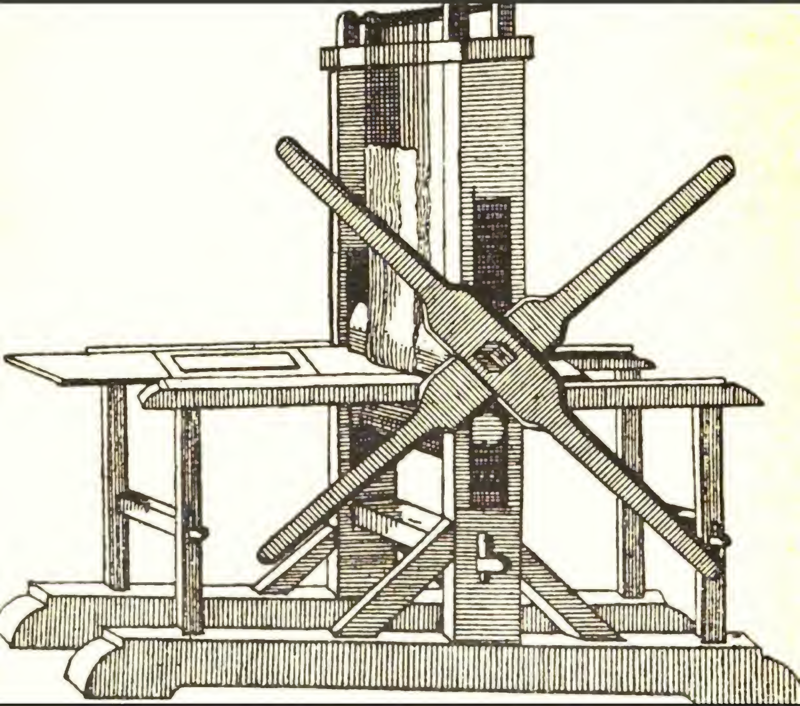
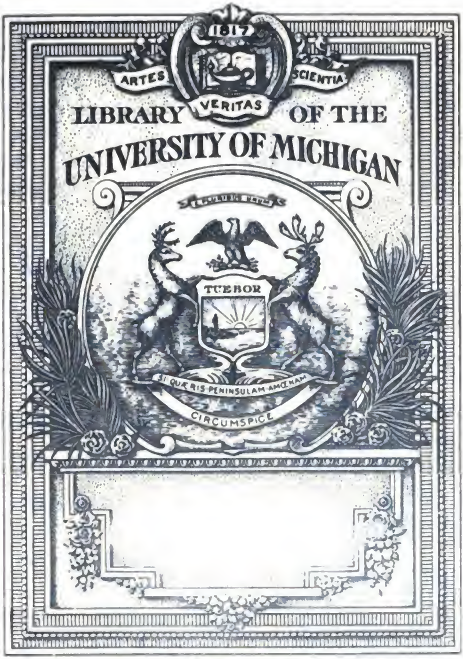


Die graphischen Künste

Carl Kampmann



1817
ARTES
SCIENTIA
VERITAS
LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN
TUEBOR
SI QUAERIS PENINSULAM AMOENAM
CIRCUMSPICE

Sammlung Göschen. Je in elegantem Leinwandband 80 Pf.

G. J. Göschen'sche Verlagshandlung, Leipzig.

32 **Deutsche Heldensage** von Dr. O. L. Jiriczek. Mit 3 Taf. 2. Aufl.

33 **Deutsche Geschichte** im Mittelalter von Dr. F. Kurze.

36 **Herder, Cid.** Herausg. von Dr. E. Naumann.

37 **Chemie, anorganische** von Dr. Jos. Klein. 2. Aufl.

38 **Chemie, organische** von Dr. Jos. Klein. 2. Aufl.

39 **Zeichenschule** mit 17 Tafeln in Ton-, Farben- und Golddruck und 200 Voll- und Textbildern von K. Kimmich. 3. Auflage.

40 **Deutsche Poetik** von Dr. K. Borinski.

41 **Geometrie** von Prof. Mahler. Mit 115 zweifarb. Fig. 2. Aufl.

42 **Urgeschichte der Menschheit** von Dr. M. Hörnes. Mit 48 Abbildgn. 2. Aufl.

43 **Geschichte des alten Morgenlandes** von Prof. Dr. Fr. Hommel. Mit 6 Bildern und 1 Karte.

44 **Die Pflanze,** ihr Bau u. ihr Leben v. Dr. E. Dennert. Mit 96 Abbildungen. 2. Aufl.

45 **Römische Altertumskunde** von Dr. Leo Bloch. Mit 7 Vollbildern. 2. Aufl.

46 **Das Waltharilied** im Versmaße der Urschrift übersetzt u. erl. v. Prof. Dr. H. Althof.

47 **Arithmetik u. Algebra** von Prof. Dr. H. Schubert. 2. Aufl.

48 **Beispielsammlung zur** „Arithmetik u. Algebra" von Prof. Dr. H. Schubert.

49 **Griechische Geschichte** von Prof. Dr. H. Swoboda.

50 **Schulpraxis** von Schuldirektor R. Seyfert.

51 **Mathem. Formelsammlung** v. Prof. O. Bürklen. Mit 17 Fig. 2. Aufl.

52 **Römische Litteraturgeschichte** von Herm. Joachim.

53 **Niedere Analysis** von Dr. Benedikt Sporer. Mit 5 Fig.

54 **Meteorologie** von Dr. W. Trabert. Mit 49 Abbild. und 7 Tafeln.

55 **Das Fremdwort im Deutschen** von Dr. Rud. Kleinpaul.

56 **Dtsche. Kulturgeschichte** von Dr. Reinh. Günther.

57 **Perspektive** v. Hans Freyberger. Mit 88 Fig.

58 **Geometrisches Zeichnen** von Hugo Becker. Mit 282 Abb.

59 **Indogermanische** Sprachwissenschaft von Prof. Dr. R. Meringer.

60 **Tierkunde** v. Dr. Franz v. Wagner. Mit 78 Abbild.

61 **Deutsche Redelehre** von Hans Probst. Mit einer Tafel.

62 **Länderkunde v. Europa.** Mit 14 Textkärtchen und Diagrammen und einer Karte der Alpeneinteilung. Von Professor Dr. Franz Heiderich.

63 **Länderkunde der außereurop. Erdteile.** Mit 11 Textkärtchen und Profilen. Von Prof. Dr. Franz Heiderich.

64 **Kurzgefaßtes Deutsches Wörterbuch.** Von Dr. F. Detter.

65 **Analytische Geometrie der Ebene** von Prof. Dr. M. Simon. Mit 40 Fig.

Sammlung Göschen. Je in elegantem Leinwandband 80 Pf.

G. J. Göschen'sche Verlagshandlung, Leipzig.

66 **Russische Grammatik** von Dr. Erich Berneker.

67 **Russisches Lesebuch** von Dr. Erich Berneker.

68 **Russisches Gesprächbuch** von Dr. Erich Berneker.

69 **Englische Litteraturgeschichte** von Prof. Dr. Karl Weiser.

70 **Griechische Litteraturgeschichte** von Prof. Dr. Alfred Gercke.

71 **Chemie, Allgemeine u. physikalische,** von Dr. Max Rudolphi.

72 **Projektive Geometrie** von Dr. Karl Doehlemann. Mit 57 zum Teil zweifarbigen Figuren.

73 **Völkerkunde** von Dr. Michael Haberlandt. Mit 56 Abbildungen.

74 **Die Baukunst d. Abendlandes** von Dr. K. Schäfer. Mit 22 Abbildungen.

75 **Die Graphischen Künste** von Carl Kampmann. Mit 3 Beilagen und 39 Abbildungen.

76 **Theoretische Physik,** I. Teil: Mechanik und Akustik. Von Prof. Dr. Gustav Jäger. Mit vielen Abbildgn.

77 **Theoretische Physik,** II. Teil: Licht und Wärme. Von Prof. Dr. Gustav Jäger. Mit vielen Abbildgn.

79 **Gotische Sprachdenkmäler** mit Grammatik, Uebersetzung u. Erläuterungen v. Dr. Hermann Jantzen.

80 **Stilkunde** von Karl Otto Hartmann. Mit zahlr. Abbildgn. und Tafeln.

81 **Logarithmentafeln,** vierstellige, von Prof. Dr. Hermann Schubert. In zweifarb. Druck.

82 **Lateinische Grammatik** von Prof. Dr. W. Votsch.

83 **Indische Religionswissenschaft** von Prof. Dr. Edmund Hardy.

84 **Nautik** von Direktor Dr. Franz Schulze. Mit 56 Abbildgn.

85 **Französische Geschichte** von Prof. Dr. R. Sternfeld.

86 **Kurzschrift.** Lehrbuch der vereinfachten deutschen Stenographie (System Stolze-Schrey) von Dr. Amsel.

87 **Höhere Analysis, Differentialrechnung.** Von Dr. Frdr. Junker. Mit 63 Fig.

89 **Analytische Geometrie des Raumes** von Prof. Dr. M. Simon. Mit 28 Abbildungen.

90 **Ethik** von Dr. Th. Achelis.

91 **Griechische Grammatik** von Dr. Hans Meltzer.

92 **Mathemat. Geographie** zusammenhängend entwickelt und mit geordneten Denkübungen versehen von Kurt Geißler.

Urteile der Presse über „Sammlung Göschen".

Deutsche Lehrerzeitg., Berlin: ..... Nach den vorliegenden Bändchen stehen wir nicht an, die ganze Sammlung aufs angelegentlichste nicht allein zum Gebrauch in höheren Schulen, sondern [illegible] zur Selbstbelehrung zu empfehlen.

Sammlung Göschen

Die Graphischen Künste

von

C. Kampmann

Fachlehrer an der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien.

Leipzig
G. J. Göschen'sche Verlagshandlung
1898

Druck und Einband von Carl Rembold & Co. in Heilbronn.

Beilagen von
Edm. Gaillard in Berlin S.W., Lindenstr. 69 (Photolithographie),
Dr. E. Albert & Co. in München (Autotypie),
J. G. Schelter & Giesecke in Leipzig (Dreifarbendruck).

Inhalt.

I. Das Wesen der Reproduktionsverfahren.

Mit dem lateinischen Worte „Reproduktion" bezeichnet man die Wiedergabe vorhandener Objekte in der ursprünglichen oder einer andern Kunstform auf mechanischem Wege, wobei zumeist gleichzeitig eine Vervielfältigung des Originals erreicht wird.

Die Originale können Gegenstände aus der Natur oder Erzeugnisse der bildenden Künste sein. Der Zeichner stellt die Körper durch Angabe ihrer Umrißlinien in der Fläche dar; durch Beifügung der Schattierung, d. h. Eintragung der Licht- und Schattenwirkung, giebt er diesen Darstellungen ein körperliches Aussehen. Wird die Darstellung in Farbe ausgeführt, so wird die Zeichnung zur Malerei, und zwar zur monochromen wenn eine einzige, zur polychromen wenn mehrere Farben angewendet werden. Das ursprüngliche Werk des Zeichners oder Malers nennen wir, sobald dasselbe wiedergegeben werden soll, das Original. Wird diese Wiedergabe durch dieselben Hilfsmittel bewirkt, mit denen das Original geschaffen wurde, so reden wir von einer Kopie. Die Kopierung will gewissermaßen ein zweites Werk schaffen, das dem Original in jeder Hinsicht möglichst nahe kommt.

Etwas anderes ist es, wenn das Original mit andersartigen Hilfsmitteln wiedergegeben wird, also z. B. nach einem Gemälde eine Kohlezeichnung gemacht wird. Es

ist klar, daß bei solcher Uebertragung eines Kunstwerks in eine andere Technik, ein weit höherer Grad künstlerischer Fertigkeit nötig ist, als bei der Kopierung eines Originales. In beiden Fällen erfolgt die Wiedergabe durch die Hand des Zeichners oder Malers; das Ergebnis seiner Thätigkeit ist der Gewinn eines neuen Exemplares oder einer neuen Darstellung.

Anders bei der Wiedergabe auf mechanischem Wege. Hier handelt es sich nicht um die Schaffung eines, sondern vieler neuen Exemplare; das mechanische Verfahren der Wiedergabe ist zugleich ein Vervielfältigungsverfahren.

Während nun plastische Gegenstände z. B. Statuen, Reliefs u. dergl. im Wege des Abformens oder Abgießens unmittelbar wiedergegeben beziehungsweise vervielfältigt werden können, ist dies bei den Darstellungen des Zeichners oder Malers nicht möglich. Die Vervielfältigung dieser ist nur auf mittelbare Weise, d. h. durch Einschaltung eines besonderen Verfahrens, möglich: es wird nämlich nach dem Original erst eine Druckform hergestellt, von welcher sodann durch unmittelbaren Abdruck die gewünschten Vervielfältigungen gewonnen werden.

Wenn nun auch das Wort Reproduktion an sich, jede Art von Wiedergabe eines Originals auf mechanischem Wege — also beispielsweise auch den Abguß einer Statue — bezeichnen kann, so hat man sich doch gewöhnt, den Begriff Reproduktionsverfahren ausschließlich auf die mechanische Wiedergabe oder Vervielfältigung von Erzeugnissen der Mal- oder Zeichenkunst anzuwenden.

Die verschiedenen Arten dieser Vervielfältigungsverfahren faßt man zusammen unter der Bezeichnung „Graphische

Künste". Das Wort Graphisch kommt vom griechischen *γραφική* (scil. *τέχνη*), das Schreibkunst, Zeichenkunst und Malkunst zugleich bedeutet. Dasselbe ist abgeleitet vom Zeitwort *γράφω*, das ursprünglich „ich ritze ein" weiterhin „ich schreibe", „ich zeichne", „ich male" bedeutet und mit lateinisch scribere, französisch écrire, deutsch schreiben, verwandt ist.

Bei dem Reproduktionsverfahren oder den graphischen Künsten sind also drei völlig verschiedene Dinge zu unterscheiden:

1. Das Original, die Grundlage für jedes Verfahren.
2. Die Druckplatte, welche nach dem Original hergestellt wird.
3. Das Druckverfahren mittelst der Druckplatte.

Hiezu ist zu bemerken, daß bei manchem Verfahren wie Kupferstich und Radierung Nr. 1 und 2 zusammenfallen, indem das Original nicht erst auf Papier, Karton oder Leinwand, sondern unmittelbar auf die Druckplatte in der Weise aufgetragen wird, daß mit Vollendung der Zeichnung auch die Druckplatte fertig ist.

Eine eigentümliche Doppelstellung nimmt hier die Photographie ein, welche einerseits von Gegenständen der Natur oder der Kunst Bilder liefert, die als Originale dienen können, andererseits auch unmittelbar auf mechanisch-chemischem Wege eine Druckform, die negative Matrize, herstellt. Auch die Photographie ist somit unter die vervielfältigenden oder graphischen Künste zu zählen.

Unter Photographie versteht man zunächst ein Verfahren, bei dem die von irgend einem beleuchteten Gegenstand zurückgeworfenen Lichtstrahlen durch optische Vorrichtungen ‚Objektive' gesammelt und auf eine lichtempfindliche Platte geleitet werden. Hier rufen dieselben gewisse Wirkungen hervor,

welche, durch weitere chemische Behandlung verstärkt, eine negative Abbildung des aufgenommenen Gegenstandes erzeugen. Unter einem negativen Bilde verstehen wir ein solches, bei dem die Helligkeitsverhältnisse gegenüber dem aufgenommenen Gegenstand umgekehrt sind, also helle Partien schwarz, dunkle hell erscheinen. Diese negative Abbildung heißt die negative Matrize. Um nun ein positives Bild, d. h. ein solches mit den ursprünglichen Helligkeitsverhältnissen, zu erhalten, wird die negative Matrize auf lichtempfindliches Papier gelegt und dem Lichte ausgesetzt. Dieses Verfahren nennt man speziell Kopieren und die erhaltenen Produkte Kopien oder Lichtpausen.

Zum Unterschiede hievon nennt man photomechanische Verfahren jene Verfahren, bei welchen, unter Mitwirkung der Photographie, Druckformen für irgend eines der älteren mechanischen Druckverfahren erzeugt werden.

Unter Druckverfahren verstehen wir jene Handlungen, durch welche unter Anwendung gewisser Werkzeuge von einer Druckform viele gleichartige Exemplare wie Bilder, Schriften u. dgl. hergestellt werden. Hiebei ist stets ein mechanischer Kraftaufwand für die Pressung, sowie die Beigabe von Farbstoffen (Druckfarbe) erforderlich.

Bei sämtlichen Druckverfahren wird die Druckplatte soweit mit Farbe bedeckt, als zur Wiedergabe der darauf befindlichen Zeichnung erforderlich ist; diese Farbstoffe werden sodann mittelst der Presse auf ein Blatt Papier oder dergleichen übertragen.

Im Wesentlichen giebt es heute drei solche Druckverfahren oder drei Druckarten.

Im vorigen Jahrhundert gab es nur zwei Druckverfahren, nämlich den Hochdruck und den Tiefdruck, oder den

Buchdruck und den Kupferdruck. Als dritte Art trat Anfangs dieses Jahrhunderts die von Aloys Senefelder in München erfundene Lithographie, zu Deutsch „Steinzeichenkunst" hinzu.

Seitdem nun etwa um 1840 die Photographie und die Galvanoplastik in den Dienst dieser drei Druckarten getreten sind, wurden besonders in der zweiten Hälfte unseres Jahrhunderts immer neue Verfahren zur Herstellung der Druckformen entdeckt, so daß es oft selbst dem Fachmann schwer wird, sich auf den jetzt so vielverschlungenen Wegen zurechtzufinden. Dagegen wurde merkwürdiger Weise keine neue Druckart geschaffen.

II. Die drei Druckarten.

Es giebt also nur drei Druckarten oder Verfahren, um von gezeichneten, gestochenen, geätzten oder sonst irgendwie hergestellten Platten Abdrücke zu machen, nämlich:

1. der **Hochdruck** oder Buchdruck, Holzschnittdruck, typographischer Druck,
2. der **Tiefdruck** oder Kupferdruck,
3. der **Flachdruck** oder Steindruck, Chemischer Druck, Reaktionsdruck, Lithographie.

Jede dieser drei Druckarten ist abhängig von der Beschaffenheit der dafür dienenden Druckform.

1. Beim Hochdruck

ist auf der Druckform die Bildfläche erhaben und steht frei über dem vertieften Grunde, so daß die Werkzeuge, welche das Auftragen der Farbe besorgen (Tampon, Walze 2c.), die Farbe nur an die erhabene Bildfläche abgeben, während der vertiefte Grund rein bleibt. (Vergl. Fig. 1).

Der Grad der Vertiefung des Grundes richtet sich nach der Dichtheit der Linien und Punkte, aus welchen die Zeich-

nung (Bildfläche) besteht. An allen dunklen Stellen, d. h. in den Schattenpartien des Bildes, wo die Striche und Punkte dicht aneinander stehen, braucht die Vertiefung des Grundes nicht so stark zu sein, als in den lichteren Partien des Bildes, wo die einzelnen Striche und Punkte immer feiner und zarter werden und auch immer weiter auseinander gehen. Die Vertiefung wird also bei dichten und geschlossenen Darstellungen geringer, bei offenen dagegen stärker sein müssen.

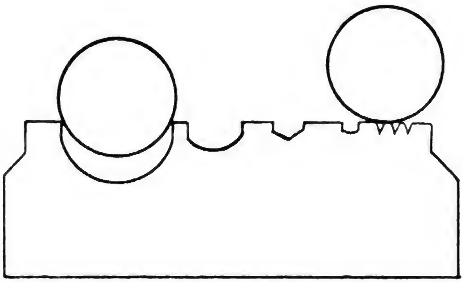


Fig. 1.

Der Hochdruck beruht somit auf der rein mechanischen Möglichkeit, einzelne Teile der Druckform mit Farbe versehen zu können, welche gegenüber den anderen, leer bleibenden Stellen erhöht gestellt sind. Das Abdrucken solcher, auf diese Art eingefärbter Druckstöcke geschieht mittelst Pressen (in Figur 2 sehen wir eine solche Tiegeldruck-Handpresse, welche aus der ersten Zeit der Buchdruckerkunst stammt), welche so beschaffen sind, daß auf die unten festliegende Druckform, nachdem diese eingefärbt und ein Blatt Papier darauf gelegt wurde, ein auf der ganzen Fläche gleichmäßig wirkender Druck von oben, senkrecht, ausgeübt

wird. Jener Teil der Presse, welcher diesen Druck ausübt (Fig. 2 u. 3) besteht aus einer ebenen Eisenplatte und wird „Tiegel“ genannt. Der Tiegel preßt das Papier an allen Punkten der Fläche zugleich auf die Druckform, wodurch der Abdruck entsteht.

Es läßt sich nicht feststellen, ob der Hochdruck seinen Namen von der Druckform erhalten hat, auf welcher die abzudruckende Zeichnung hochgestellt ist, oder ob der Name nach der Art des Abdruckens selbst gewählt wurde, weil der Druck



Fig. 2.

In Fig. 2 sehen wir eine solche Tiegeldruck-Handpresse aus dem Jahre 1500.

Der hier durch „Photozinkotypie“ reproduzierte Holzschnitt ist überhaupt die älteste Darstellung, welche von einer Buchdruckerpresse erhalten ist. Sie bildete zugleich das Druckerzeichen des Jodocus Badius Ascensius aus Paris, der dort um 1500 seine Kunst ausübte.

hierbei von oben (Hochdruck) nach unten erfolgt. Jedenfalls sehen wir, daß diese Bezeichnung das Wesen dieser Druckart treffend zum Ausdruck bringt.

Die Bezeichnungen Buchdruck und Typographie erklären sich von selbst, da von Anbeginn bis heute diese Druckart zumeist zur Buch-Erzeugung in Anwendung kommt

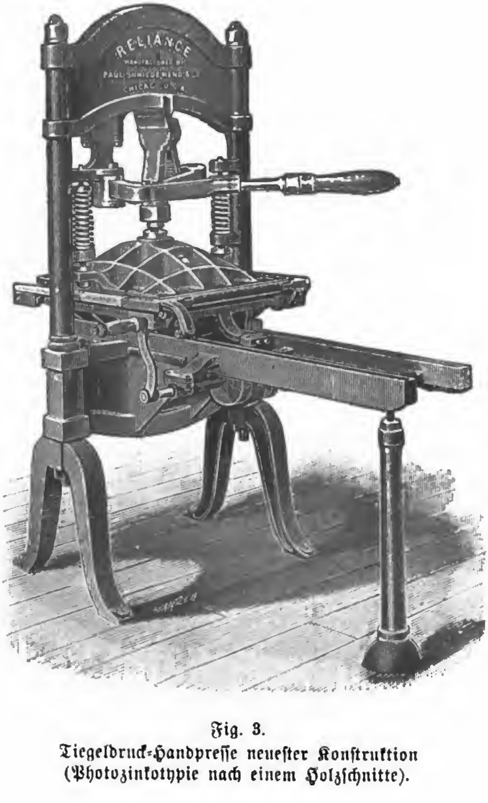


Fig. 3.
Tiegeldruck-Handpresse neuester Konstruktion
(Photozinkotypie nach einem Holzschnitte).

und die Druckformen hiefür aus einzelnen Schriftzeichen, Lettern oder Typen genannt, zusammengesetzt werden.

Das Wort Typographie wird in Typie abgekürzt bei Zusammensetzungen, welche bestimmte Verfahren bezeichnen, um für Hochdruck geeignete Druckformen herzustellen: so versteht man unter Phototypie ein Verfahren, wodurch auf photomechanischem Wege Druckformen für Hochdruck hergestellt werden.

2. Der Tiefdruck

ist das gerade Gegenteil des Hochdrucks: hier sind diejenigen Partien, welche zum Abdrucke kommen sollen, tief in die Druckform eingeschnitten. Während also beim Hochdruck die hochstehenden Bildstellen zum Abdrucke gelangen, werden beim Tiefdruck die vertieft liegenden Stellen mit Farbe versehen und so zum Abdrucke vorbereitet, während die hochstehenden Stellen rein bleiben.

Wie uns schon der Name „Kupferdruck“ sagt, welcher die gewöhnlichste Bezeichnung für diese Druckart ist, wird bei dieser zumeist eine Kupferplatte in Anwendung gebracht. In diese Kupferplatte oder in eine Platte andern Metalls wird die Zeichnung eingegraben, und zwar um so tiefer, je mehr Farbe die betreffende Partie erhalten soll.

Um dies zu verstehen, nehmen wir irgend eine Metallplatte, deren Oberfläche durch Schleifen und Polieren spiegelblank geglättet wurde, zur Hand und versuchen dieselbe mittelst eines Farbeballens, wie ihn die Kupferdrucker zum Einfärben der Tiefdruckplatten benützen, mit einem Farbüberzug zu versehen. Wir werden bald sehen, daß dieses ein fruchtloses Beginnen ist, da die Farbe auf der spiegelglatten Oberfläche der Platte keinen Halt findet und immer wieder von dem darübergleitenden Farbballen weggewischt wird. Verletzen

wir aber die hohe Politur der Platte nur im geringsten, indem wir z. B. mit einem Sandkorn oder einer Nadel einen feinen Ritz verursachen, so wird die Farbe beim Einschwärzen in diesen geringen Vertiefungen zurückgehalten werden.

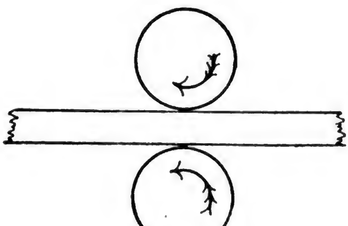
Tragen wir also in die hochpolierte Platte mittelst einer Nadel, Stichels oder Punse ein System von Vertiefungen ein, so wird sich beim Einfärben der Platte, die Farbe in diesen Vertiefungen festsetzen und von hier aus auf das aufgedruckte Papier übertragen können. So verschieden nun im einzelnen die Methoden zur Herstellung einer druckfähigen Tiefdruckplatte auch sind, alle haben das Gemeinsame, daß die Zeichnung in die hochpolierte Metallplatte eingegraben wird, indem die Politur durch irgend ein mechanisches oder chemisches Verfahren, wie Ritzen oder Aetzen, zerstört und eine weite Vertiefung hergestellt wird, welche zur Aufnahme und Abgabe von Farbe geeignet ist.

Der Tiefdruck beruht somit wie der Hochdruck auf der Möglichkeit, einzelne Teile der Druckplatte farbeaufnehmend und farbeabgebend zu machen; nur liegen diese farbeaufnehmenden Teile beim Tiefdruck tief, beim Hochdruck hoch.

Das Drucken von solchen Tiefdruckplatten geschieht auf eigens für diesen Zweck konstruierten Pressen, den sogenannten Kupferdruckpressen, durch den Kupferdrucker.

Trotzdem in neuerer Zeit für den Tiefdruck nicht ausschließlich Kupferplatten im Gebrauche stehen, sondern jetzt auch Stahl- und Zinkplatten vielfach benützt werden, hat man doch die Bezeichnungen: Kupferdruck, Kupferdruckpresse und Kupferdrucker bis heute beibehalten, weil bis zum Anfange unseres Jahrhunderts für diese Zwecke fast ausschließlich Kupfer benützt wurde.

Das Einschwärzen der Tiefdruckplatten geschieht in der Weise, daß der Drucker mittelst elastischer Ballen, welche aus Tuch zusammengebunden sind, die Farbe in alle vertieften Stellen der kalten oder nach Bedarf auch schwach angewärmten Platte einreibt. Hierbei ist es allerdings unvermeidlich, daß sich auch auf der Oberfläche der Platte etwas Farbe ansetzt; diese wird aber mit Hilfe eines zweiten und dritten reinen Ballens, welcher eventuell auch mit schwacher Pottaschenlösung (Lauge) befeuchtet wird, entfernt. Manchesmal läßt man auch gerne an einzelnen Stellen der Druckplatten einen solchen zarten Farbton sitzen, um damit die Wirkung des Bildes zu erhöhen. Ist die Platte eingefärbt, so kommt sie in die Kupferdruckpresse. Dieselbe besteht, wie aus der Abbildung Fig. 4 ersichtlich, aus zwei Walzen, zwischen welchen die mit dem Papierbogen bedeckte Druckplatte unter kräftiger Spannung durchgezogen wird. Das Durchziehen geschieht durch Drehen des Sternrades, welches mit der oberen Walze verbunden ist. Die untere Walze wird von der oberen Walze mitgenommen, sobald diese in Bewegung gesetzt wird; sie wird sich naturgemäß in verkehrter Richtung bewegen; durch diese entgegengesetzte Bewegung wird das Auflagebrett mit der darauf befindlichen Druckplatte hindurchgezogen.


Fig. 4.

Auf die mit dem Papiere bedeckte Druckplatte wird ein dickes, weiches Tuch (die Auflage) gelegt, welches bewirkt, daß

der gefeuchtete Papierbogen in die Vertiefungen der Druckplatte fest eingedrückt wird. Bei der in Fig. 5 abgebildeten alten Kupferdruckpresse sehen wir diese „Auflage“ oder dieses „Drucktuch“ aufgehängt und über zwei Querrollen laufen.

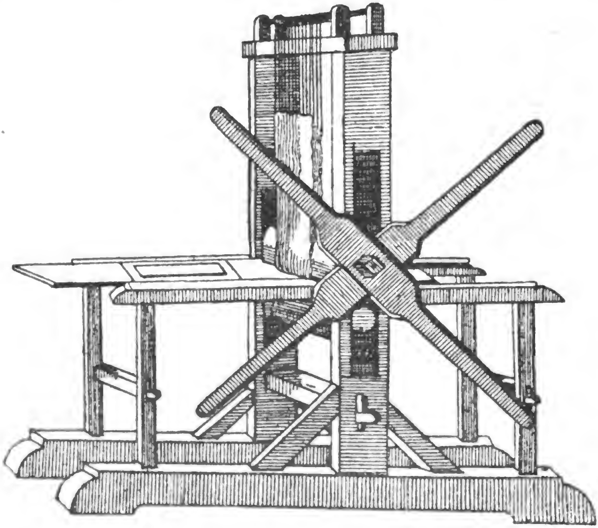


Fig. 5.
Alte hölzerne Kupferdruckpresse.

3. Der Flachdruck.

Nicht so einfach wie das Wesen der beiden angeführten Druckarten, ist das Prinzip des Flachdrucks.

Schon der Name „Steindruck“ deutet darauf hin, welches Material dabei in Anwendung kommt.

Aloys Senefelder erfand 1798 diese dritte Druckart, welche auf die gegenseitige Abstoßung (Reaktion) von Fett und Wasser begründet ist.

Er fand, daß sich eine auf der Steinoberfläche mit fetten Stoffen ausgeführte Zeichnung mit Druckfarbe einschwärzen und abdrucken läßt, indem die gezeichneten Stellen die Farbe anziehen und festhalten, während die Stellen des Grundes rein und weiß bleiben, wenn der Stein während des Einfärbens der Zeichnung mit Wasser oder einer wässerigen Auflösung von Gummi arabicum, feucht gehalten wird.

Das Prinzip dieser Druckart beruht somit auf der einfachen Thatsache, daß die Farbe des Steindruckers, welche wie alle Druckfarben aus Leinölfirniß und einem Farbstoffe, wie Ruß 2c., besteht, auf der nassen Oberfläche der Druckplatte, nämlich des Steins, keinen Halt findet und überall abgestoßen wird, ausgenommen an jenen Stellen der Druckplatte, welche mit fetten Stoffen, wie lithographischer Tinte, Kreide 2c. bezeichnet wurden.

Wir haben also auch bei dieser Druckart zwei verschiedene Komplexe auf der Druckform; der eine Komplex nimmt die Farbe an, der andere nimmt sie nicht an — genau so wie bei den beiden vorher besprochenen Druckverfahren, nur sind dort andere Ursachen wie hier in Wirksamkeit.

Bei den lithographischen Druckverfahren liegen beide Komplexe, d. h. derjenige, welcher eingefärbt wird, sowie jener, welcher weiß bleibt, *in einer Ebene*, es ist somit keiner gegen den andern erhöht.

Fett, sowie Wasser, dringen beide, jeder Stoff an der ihm angewiesenen Stelle, bis zu einer gewissen Tiefe in die Poren des Lithographiesteines ein und setzen sich darinnen fest; wo Wasser ist, wird kein Fett mehr eindringen, und wo Fett ist, wird das Wasser keinen Halt finden. Die Fig. 6 zeigt uns diesen Zustand des Steins in schematischer Darstellung. Die mit A bezeichneten Stellen entsprechen den

mit fetten Stoffen gezeichneten Partien, während die mit B bezeichneten Stellen die mit Wasser und Gummilösung befeuchteten Partien darstellen.

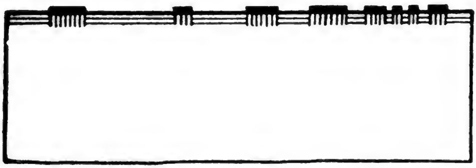


Fig. 6.

Uebergehen wir nun die Steinoberfläche in diesem Zustande mit einer mit Druckerschwärze eingefärbten Walze, so wird diese Schwärze sich nur an den Stellen A festsetzen, während die Stellen B rein und klar bleiben, denn die Druckfarbe ist vermöge ihrer Zusammensetzung verwandt mit dem Fette der Zeichnung und wird von diesem festgehalten, während sie von den mit Wasser feucht gehaltenen Stellen des Grundes energisch abgestoßen wird.

Bei dieser Druckart können naturgemäß nur jene Stoffe als Druckplatten Verwendung finden, welche dem Lithographiesteine nahekommende physikalische Eigenschaften besitzen und insbesondere genügend porös sind, um den angewendeten Substanzen das Eindringen zu gestatten.

So zieht man heute als Ersatz für den Stein, vielfach gewisse Metalle, wie Zink und Aluminium, mit Vorteil bei, wogegen zu dichte oder zu weiche Stoffe, wie z. B. Glas oder Blei 2c., für diese Druckart ungeeignet sind.

Man verwendet den Stein wohl auch zur Ausübung des Hoch- und Tiefdruckes, diese Verfahren haben aber mit

dem Wesen des Flachdruckes, welcher auch als chemische Druckart bezeichnet werden kann, nichts gemein. Uebrigens ist die Anwendung des Steins zur Herstellung von Hochdruckformen heute fast gänzlich aufgegeben, während er zur Ausführung von Gravierungen und Aetzungen noch immer mit Vorteil benützt wird.

(Systematische Tabelle der diversen Drucktechniken s. S. 20 u. 21.)

III. Ueber die Ausführung der Zeichnung für die drei Druckarten.

Durch die Verschiedenheit des Materials, welches zur Herstellung der Druckplatten oder Druckformen in den drei verschiedenen Verfahren des Hoch-, Tief- und Flachdruckes in Anwendung kommt, wird auch die Art und Weise der Ausführung des Bildes oder der Zeichnung bedingt sein, d. h. es werden die Mittel, durch welche die Darstellung gegeben wird, dem Charakter des Materials der Druckplatte angepaßt werden müssen.

Eine Zeichnung kann in zwei verschiedenen Hauptformen gegeben sein:

A) Als lineares Bild { als Strichzeichnung / als Kreidezeichnung

B) Als Halbtonbild { monochrom (getuscht ꝛc.) / polychrom (bunte Malerei).

Der Charakter einer Zeichnung ist zunächst durch die Hilfsmittel bedingt, welche bei Herstellung derselben zur Anwendung kamen.

Eine Kohlezeichnung wird einen anderen Charakter haben, als eine Bleistiftzeichnung, selbst wenn beide Zeichnungen von demselben Künstler entworfen sind und denselben Gegenstand darstellen. Man nennt diese in der Eigentümlichkeit

Systematische
der diversen Drucktechniken

Hauptdruckarten	Mechanische Methode*) durch Handarbeit allein
Hochdruck Erfindung circa 1400 (Buchdruck oder typographischer Druck) Erfindung circa 1450.	Holzschnitt (Xylographie) Letterndruck (Typographie) Stereotypie
Tiefdruck (Kupferdruck) Erfindung circa 1440.	Kupferstich (reine Stichelmanier) Schabmanier (Schwarzkunst) kalte Nadel
Flachdruck (Chemischer auch Reactions- druck Erfindung 1798.	
Photographischer Druck (Copie- und Lichtpaus-Verfahren) Erfindung erst nach 1839.	

*) Methoden zur Herstellung der Druckformen.

Tabelle

von C. Kampmann.

Chemische Methode*) durch Handarbeit, in Verbindung mit chemischen Mitteln	**Photographische Methode*)** durch das Licht, in Verbindung mit chemischen Mitteln
Hochätzung Metallotypie (wie Zinkotypie, Cuprotypie) Galvanoplastik	Photo-Xylographie Photo-Metallotypie (d. i. Phototypie auf verschied. Metall) Leimtypie Photo-Galvanoplastik (Graphie) Autotypie
Radierung (auf Metall und Stein), Kreide und Punktier Aquatinta Galvanoplastik (Graphie)	Heliogravure (Photogravure) Lichtkupferdruck Woodburydruck (Photoglyptie)
Lithographie (in Feder-, Kreide-, und Gravur-Manier) Hektograph Autographie	Lichtdruck Photolitho- und Zinkographie
	Hier rangieren alle jene Methoden, bei welchen das Bild durch Einwirkung des Lichtes auf dafür empfindliche Stoffe direct erzeugt und hierauf durch chemische oder mechanische Prozesse fixiert wird. Platindruck, Pigmentdruck ꝛc. ꝛc.

der verwendeten Hilfsmittel begründete Eigenart die **Technik** einer Kunstweise und spricht also von einer Technik des Malers, des Holzschneiders, des Stechers, des Lithographen.

A) 1. Die Strichzeichnung.

Die Strichzeichnung war jedenfalls diejenige Art der Darstellung, welche vor allen anderen in Anwendung kam; man ritzte die Umrisse der Gegenstände in weiche Stoffe und lernte erst viel später das Abschattieren der Zeichnung durch Strichlagen oder deren Ausmalung mit Farben.

Als Mittel zur Herstellung einer solchen Strichzeichnung bediente man sich bis ins Mittelalter hinein des sogenannten Calamus oder Schilfrohres. Es hatte die Stärke und Form einer dicken Gänsefeder und wurde wie diese geschnitten und gespalten; letztere kam erst im 8. Jahrhundert in Gebrauch. Die Erfindung der Metallfeder stammt aus der Mitte des vorigen Jahrhunderts, man schreibt sie dem französischen Mechaniker Arnoux zu. Neben der Rohr- und Gänsefeder war im Mittelalter auch vielfach der Pinsel im Gebrauch, welcher noch heute in China und Japan das einzige Instrument ist, das zum Schreiben und Malen angewendet wird. Als Schreibtinte waren Mischungen von Ruß und Gummi oder auch andere farbige Pigmente in Anwendung. Die heute gebräuchlichen Eisen-Gallustinten ꝛc. sind erst seit dem vorigen Jahrhundert im Gebrauch. Schon frühzeitig wurde der Rötel (Rotstein oder Blutstein) zur Ausführung von Handzeichnungen verwendet, so von Lionardo und Raffael; an dessen Stelle traten später die Zeichenkreide und die Pastellstifte. Wie Cennino Cennini berichtet, benutzte man schon um 1400 Silberstifte zum Zeichnen, deren Spitzen wenigstens aus reinem Silber bestanden, oder Bleigriffel, die aus 2 Teilen Blei und 1 Teil Zinn gefertigt

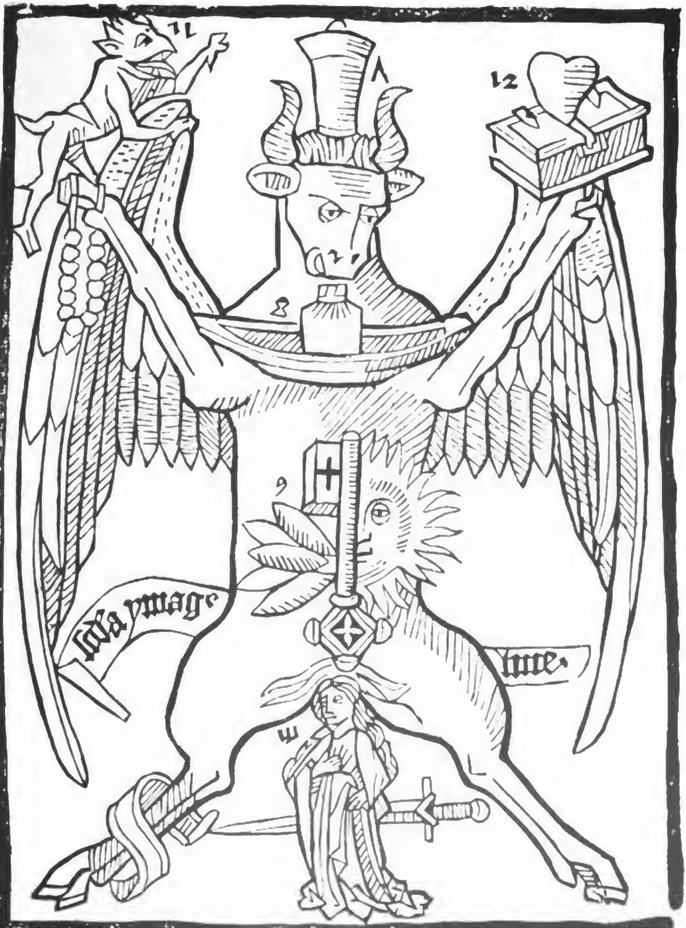


Fig 7. Holzschnitt aus d. Ars memorandi (die Kunst, die Erzählungen der vier Evangelisten im Gedächtnisse zu behalten). Auf die Hälfte verkleinert (Photozinkotypie).

waren. Die ersten Bleistifte kamen etwa 1670 von England aus auf den Markt.

Aus diesen Thatsachen erklärt sich zum Teil auch der derbe, fast rohe Charakter der alten und ältesten Holzschnitte (Vergleiche Fig. 2 und 7, 15 bis 18). Die alten Meister entwarfen ihre Zeichnungen unter Anwendung von Feder oder Pinsel auf Papier, von welchem sie sodann auf den Holzstock übertragen wurden. Das Papier der damaligen Zeit war geschöpftes Papier und besaß daher nicht die Glätte des heutigen, sondern war rauh und uneben. Es mußte daher die Zeichnung in festen Strichen ausgeführt werden. Dazu kommt noch die schlechte Beschaffenheit der rohen Feder und der dickflüssigen Tinte, wodurch die Gefahr des Ineinanderfließens der Strichlagen sehr nahe lag. Diese Gefahr bestand auch dann, wenn die Zeichnung direkt auf der Holzfläche erfolgte; schon aus diesem Grunde führte man die Zeichnung möglichst klar und offen aus.

Neben diesem unzulänglichen Zeichenmittel war allerdings auch der Mangel an Schulung der Holzschneider Ursache, daß die Holzschnitte der ersten Zeit so steif und derb ausfielen (Vergl. Fig. 2, 7, 15 bis 18). Mit der Zeit machte die Holzschnitttechnik wohl soweit Fortschritte, daß es möglich war, selbst sehr zarte Striche auszuführen, jedoch blieb sie immer auf die Anwendung linearer Zeichnungen beschränkt.

Bei der linearen Zeichnungsweise, d. h. der Zeichnung in Linien, besteht die ganze Zeichnung aus Strichen oder Strichlagen; hierbei ist nebensächlich, wie diese geführt sind: sie können ebensowohl nach den Formen geführt und diesen folgend gerundet sein, als auch ganz gerade, nach irgend einer einzigen Richtung, wagrecht, senkrecht oder diagonal, über das

Bild gelegt erscheinen; sie können sich endlich, wie bei den Radierungen und Federzeichnungen vielfach kreuzen und im Wirrwarr durchschneiden.

So wendete der französische Kupferstecher Claude Mellan (1649) eine eigene Manier an, indem er die ganze Zeichnung in Umriß und Schattierung mit einer einzigen Linie ausführte, wobei er durch Anschwellen oder Verdünnen derselben, Schatten und Licht markierte und durch wellige Windungen der Linie die Körper und Falten abrundete. Berühmt ist der von ihm gestochene Christuskopf auf dem Schweißtuche der Veronika, der aus einer einzigen Spirallinie, die von der Nasenspitze beginnt, gebildet wird.

Andreas Mantegna's (geb. 1431, † 1506) Stiche sind aus gleichmäßig nebeneinander hinlaufenden geraden und schrägen Linien gebildet; die Arbeit sieht so aus, als ob die Platte auf dem Tische festgenagelt gewesen wäre.

A) 2. Die Kreidezeichnung.

In die Kategorie der linearen oder Strichzeichnung gehört, vom drucktechnischem Standpunkte aus betrachtet, auch die Kreidezeichnung; auch hier wird die Zeichnung aus einzelnen Linien gebildet, welche jedoch nicht wie die Linien einer Feder- oder Pinselzeichnung geschlossen, sondern durch das Korn des Zeichenpapieres oder der gekörnten Steinplatte in einzelne größere oder kleinere Punkte mit weißen Zwischenräumen aufgelöst erscheinen.

Soll eine Strichzeichnung korrekt ausgeführt sein, so bedarf man einer möglichst glatten Zeichenfläche von Papier, Holz oder Stein. Die Schönheit einer Kreidezeichnung dagegen wird durch die Rauheit oder das Korn der Zeichenunterlage bedingt, auf einer glatten Fläche ist es unmöglich, eine Kreidezeichnung herzustellen.

Die erforderliche Feinheit des Korns wird durch Größe und Zweck der Darstellung bestimmt; für kleine Bilder mit vielen feinen Einzelheiten wird man ein zarteres und spitzeres Korn verwenden müssen, als für größere und derbere Zeichnungen.

Bei beiden Kategorien linearer Zeichnungen wird die Wirkung durch Striche und Punkte erreicht, welche bald schwächer bald stärker sind, oder näher oder weiter aneinander stehen, bald gleich dick bald allmählich verlaufend gezeichnet sind, und größere oder kleinere weiße Räume zwischen sich lassen. Man kann nun zwar bei Strich-, Punkt- oder Kreidezeichnungen dadurch eine gute Wirkung erzielen, daß man diejenigen Partien, welche zurücktreten sollen, blässer oder lichter zeichnet; allein in der Reproduktion ginge diese Wirkung verloren, da am gedruckten Bilde alle Punkte und Striche gleichmäßig eingefärbt erscheinen; grau gezeichnete Striche aber in der Reproduktion entweder ganz ausbleiben oder zu stark zur Geltung kommen.

B) Das Halbtonbild.

Als Halbtonbild bezeichnet man eine Darstellung, bei welcher die Uebergänge vom Schatten zum Licht durch die ganze Leiter der zwischen Hell und Dunkel liegenden Mitteltöne hindurchgehen, indem die zum Malen angewendeten Farbstoffe, wie Tusche, Sepia, oder Wasser- und Oelfarben, sanft ineinander verlaufen, ohne daß die Grenzen der einzelnen Helligkeitsstufen zu erkennen wären.

Als das Muster einer solchen Darstellung ist die Lavierung bei Anwendung wässeriger Lasurfarben zu nennen: hier kommt zwischen dem reinen Schwarz der tiefsten Schatten und dem absoluten Weiß der höchsten Lichter

eine ganze Reihe von sogenannten Halbtönen vor, welche durch das Verwaschen der nassen Farben erzielt werden.

Ein noch einleuchtenderes Beispiel giebt uns die Photographie. Das in der Camera obscura erhaltene Negativ sowohl, wie die mit dessen Hilfe gewonnene positive Kopie, zeigen uns die Uebergänge vom Schatten zum Lichte in demselben sanften Korn und derselben strukturlosen Verschmelzung, wie wir solche am Gegenstand in der Natur wahrnehmen.

IV. Anfang, Entwicklung und gegenwärtiger Stand des Hochdrucks.

a) Vorgeschichte der Buchdruckerkunst.

Als Hochdruck werden alle jene Druckarten bezeichnet, bei welchen die mit Farbe abzudruckende Bildfläche eine erhabene ist, wie z. B. das Bild der Buchdruckertype. Wir teilen die Hochdrucktechnik in zwei getrennte Gruppen.

In die erste Gruppe gehört der eigentliche „Bilder- oder Illustrationsdruck“, bei welchem die Vervielfältigung eines in Holz geschnittenen oder in Metall geätzten oder sonstwie erzeugten Bildes bezweckt wird.

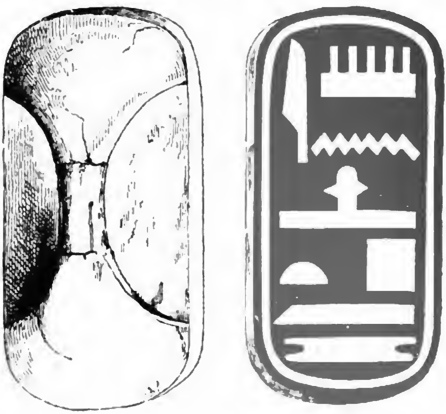
In die zweite Gruppe gehört der eigentliche „Buchdruck“, bei welchem die Darstellung der Schrift die Hauptsache ist.

Oft werden beide vereint, indem das Bild dem Schriftsatze eingefügt und gleichzeitig mit diesem abgedruckt wird. In diesem Vorteile liegt das große Uebergewicht, welches der Hochdruck allen anderen Druckverfahren gegenüber besitzt, sobald es sich um die Herstellung illustrierter Schriftwerke handelt.

Die Kunst, bildliche Darstellungen, insbesondere Schriftzeichen, auf Holz oder Metallplatten so anzubringen, daß ein

Teil erhaben, der andere dagegen vertieft erscheint, und mittelst dieser Platten, Stempel oder Model, Abdrucke in oder auf andere weiche Stoffe mit oder ohne Farbe zu machen, ist schon sehr alt und fand viel früher Anwendung, als gewöhnlich angenommen wird, indem man den Beginn der Druckerkunst als Erfindung Gutenbergs etwa um 1450 ansetzt.

Die Babylonier, Aegypter und Römer bedienten sich schon der Stempel, um ganze Inschriften in ihre Bau- und Ziegelsteine zu drucken (Legionenstempel); die zu diesen Zwecken angewendeten Stempel waren wahrscheinlich zumeist aus Holz; thatsächlich wurden solche unter den Trümmern Babylons, sowie in einem Grabmale in Theben gefunden. Die beigefügten Abbildungen zeigen uns letztere in verkleinertem Maßstabe von der oberen, sowie von der unteren Seite. Die Originale sind circa 13 cm lang 6 cm breit, 2 cm dick



A B

Fig. 8.
Aegyptischer Stempel mit Hieroglyphenschrift.
A von oben, B von unten gesehen.

und mit einer Handhabe versehen. Die Hieroglyphen, welche von oben nach unten gelesen die Buchstaben A. M. N. F. T. P. Th. und M.*) darstellen, sind in das Holz vertieft eingeschnitten, so daß der Abdruck erhaben ausfiel. Viele der römischen Gefäße, wie Schalen, Teller, Krüge, Vasen &c. besserer Qualität, aus roter Siegelerde oder schwarzem Thon, wurden von Seiten ihrer Erzeuger mit Hilfe von Stempeln gezeichnet; sie zeigen eine Art Fabrikmarke, und zwar den Stempel des Fabrikbesitzers oder auch des Arbeiters. Daß diese Signaturen, „Tesserae signatoriae" genannt, zum Teil schon mit beweglichen Lettern gedruckt sind, geht daraus hervor, daß bei sonst ganz gleichen, also aus denselben Händen hervorgegangenen Stücken, der Stempelabdruck kleine Verschiedenheiten aufweist. So stehen z. B. manchmal einzelne Buchstaben auf dem Kopf, oder es beweist uns ein unmotivierter Punkt, ein falscher oder ein fehlender Buchstabe die Nachlässigkeit des Setzers.

Von den bekanntgewordenen Beispielen solcher „Druckfehler" seien einige hier angeführt. Der Buchstabe A erscheint oft ohne den Querstrich (-) als Λ.

Es findet sich also neben der Form: MVSAFECIT auch: MΛSAFECIT
neben VIATO auch ΛIATO
neben IADV auch IVDV,
neben SECVNDINVS die total verfehlte Form SECΛNDINΛS(!)

Statt der richtigen Form oFFELICIS (officina Felicis) lesen wir einmal oℲℲEICIS; die beiden F stehen auf dem Kopf und das L fehlt ganz.

---

*) Amenophis I. war der zweite König der 18. Dynastie.

Besonders merkwürdig ist auch der Stempel:
TO ∽VFEC.

Der Schnitt der Typen ist in der Regel sehr scharf und vielfach geradezu künstlerisch schön ausgeführt.

In Herkulanum und Pompeji fand man durch Stempelung gezeichnete Brote; sie trugen die Bezeichnung der Fruchtart, aus welcher sie bereitet waren, z. B. „e cicere" (Erbsenbrod), eingeprägt. Durch Stempelung bezeichnete man schon im Altertum das Vieh, sowie die Sklaven und Soldaten, indem man ihnen die glühend gemachten Metallstempel aufbrannte.

Die Siegel sind eigentlich nur umgekehrte Stempel, und die Italiener übertrugen später einfach das Wort „stempeln" auf die Buchdruckerei, indem sie dieselbe „stamperia" nannten. Der Korrektor Bergellanus, welcher 100 Jahre nach der Erfindung der Buchdruckerkunst ein Gedicht auf dieselbe geschrieben hat, erzählt, Gutenberg soll durch die Betrachtung seines Siegelringes auf die Erfindung des Buchdrucks gekommen sein.

Der Uebergang vom „trockenen Stempeldruck" zum Drucken unter Anwendung von Farben und die weitere Entwicklung bis zum Drucken dieser Stempel auf Pergament und Papier ging ganz allmählich vor sich.

Neben dem trockenen und farbigen Stempeldruck wurden bei den verschiedensten Völkern frühzeitig die Patronen oder Schablonen, wie sie noch heute bei unseren Zimmermalern ꝛc. vorkommen, verwendet. Sie wurden z. B. von Kaisern und Amtspersonen zur Herstellung der Namensfertigung benutzt. So wird vom Kaiser Justin (VI. Jahrh.) erzählt, er habe seine Unterschrift mit Hilfe eines ausgeschnittenen Holzplättchens gezeichnet, und Kaiser Theodorich soll zu diesem

Zwecke eine solche Schablone aus Goldblech benutzt haben. Sein Monogramm hatte die Form eines Kreuzes, welches durch die Buchstaben seines Namens „Theodericus“ gebildet war. (s. Fig. 9.)

Zu dem gleichen Zwecke gebrauchte man auch Stampiglien oder Modeln, welche vorgedruckt und durch Hinzufügung einiger Schriftzeichen endgültig ausgeführt wurden. (s. Fig. 10 u. Fig. 11). Fig. 12 stellt die Stampiglie vor, deren sich Kaiser Karl der Große bediente; auch diese zeigt, wie obige, die Form eines Kreuzes. Um die Nachahmung dieser Stampiglien

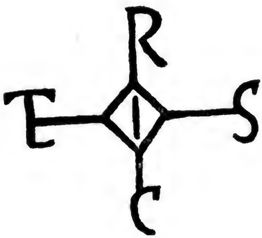


Fig. 9.
Monogramm des Kaisers Theodorich.



Fig. 10.
Stampiglienmonogramm des Johannes Calvin 1521.

zu erschweren, wurden sie später immer reicher ausgestattet, wie wir an den beifolgenden Abbildungen der Unterschriften der beiden gerichtlichen Notare Jacobus Arnoldus (Fig. 13) aus dem Jahre 1345 und Johannes Meynersen aus dem Jahre 1435 in Fig. 14 ersehen.

Schon in den von den Mönchen des Mittelalters hergestellten Handschriften verraten viele gemalte Leisten und reich

mit Gold und Farben verzierte Anfangsbuchstaben (Initialen) durch ihre Regelmäßigkeit, daß zu ihrer Zeichnung Schablonen oder Model, in Holz oder Metall geschnitten, angewendet wurden. Der damit hergestellte *blinde* oder blaß gefärbte *Vordruck* wurde hernach mit Farbe übermalt, so daß er darunter gänzlich verschwand.

Im Karthäuserkloster b. Mainz sollen etwa 60 *Alphabete* ausgeschnittener Blechpatronen vorhanden sein; *Carpentier* führt sogar verschiedene, mit Anwendung des Stempels gefertigte Bücher, aus dem 14. und 15. Jahrhundert an.

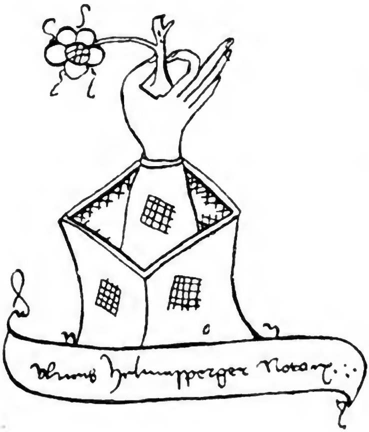


Fig. 11. Stampiglienmonogramm des Notars *Ulrich Helmasperger*, welcher im Jahre 1455 den Prozeß Fust contra Gutenberg führte.

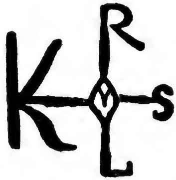


Fig. 12. Stampiglie Kaiser Karls des Großen.

Eine neue Anregung erhielten diese Versuche aus dem fernsten Orient.

In *China* war das Abdrucken hochgestellter Zeichnungen, hauptsächlich aber in Holz geschnittener Schriften und Bilder, schon zu Anfang unserer Zeitrechnung bekannt. In Europa

kam der Holztafeldruck, welcher mit diesem alten chinesischen Verfahren ganz identisch ist, allerdings erst um 1300—1400 nachweislich in Anwendung; derselbe dürfte gleichzeitig mit dem Papiere von China durch die Araber nach Europa gekommen sein.

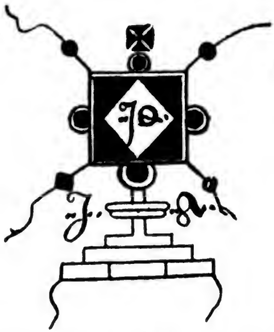


Fig. 13.
Stampiglie des Notars Jakobus Arnoldus (i. J. 1345).

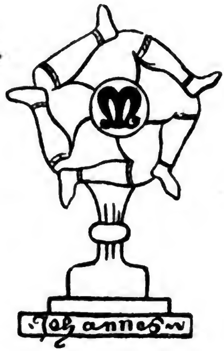


Fig. 14.
Stampiglie des Notars Johannes Meynersen (i. J. 1435).

Unter Kaiser Taitsu (950 n. Chr. G.) war die Herstellung ganzer Bücher eine fertig ausgebildete Kunst. Im Jahre 1366 entstand die Pekinger-Zeitung, der Kingpao oder „Bote der Hauptstadt“, der heute noch täglich erscheint, und 1394 wurde ein Gesetzbuch gedruckt, welches noch jetzt zu Recht besteht. Ja es soll sogar um das Jahr 1000 (n. Chr.) der Druck mit beweglichen Lettern*) von

*) In Bezug auf die Beweglichkeit der Lettern erscheint es interessant, daß schon der heilige Hieronymus, der zu Ende des IV Jahrh. lebte, in einem seiner Briefe der edlen Römerin Läta folgende Anweisung für den Unterricht ihrer Tochter gab. Man gebe dem Kinde Buchstaben, von Buchsbaumholz oder Elfenbein geschnitten, als Spielzeug in die Hände, damit das Spiel selbst zum Unterricht werde. Gut ist es, wenn man die Buchstaben oft untereinander wirft, so wird das Kind sie nicht nur dem Namen, sondern auch der Form nach kennen lernen.



Fig. 15.
Holzschnitt aus: Ars moriendi oder „die Kunst zu sterben“.
(Auf die Hälfte verkleinert.) Photozinkotypie.

einem chinesischen Schmied namens Pi-Shing erfunden und versucht worden sein. Die einzelnen Typen waren aus Thon, der Satz erfolgte in eisernen Schließrahmen und die Befestigung der Typen durch einen Kitt aus Wachs, Harz und Leim.

Die Papyrussammlung des Erzherzogs Rainer, welche im Kunstgewerbe-Museum zu Wien ausgestellt ist, enthält u. a. eine Anzahl von arabischen Papierstücken mit Gebeten &c., deren Schriften und Ornamente fünfhundert Jahre vor Gutenberg mit Holzmodeln gedruckt sind.

Die alten, sog. Holztafeldrucke teilen sich in drei Klassen:

a) Bücher mit Bildern ohne Schrift,
b) Bücher mit Bilder und Schrift,
c) Bücher mit Schrift allein.

Die in Metall und Holz gearbeiteten Formschnitte traten zuerst als Einzelblätter auf und wurden zumeist farbig ausgemalt; den Figuren wurden bald einige Textworte auf Spruchzetteln in Form von fliegenden Bändern, zuweilen auf Tafeln über, unter, oder neben den Figuren beigegeben (Fig. 15). Man vereinigte auch mehrere solcher Blätter zu Heften, die heute unter dem Namen „Blockbücher" bekannt sind.

Von den xylographisch-illustrierten Büchern aus der Zeit vor Gutenberg, deren man circa 50 an der Zahl kennt, wollen wir hier einige der interessantesten nennen, wie die sog. Armenbibel, (Biblia Pauperum) und den Heilspiegel, Fig 16, 17, 18, von denen nachgewiesen ist, daß sie bereits Jahrhunderte vorher als beliebte Volksschriften handschriftlich und mit Malereien ausgeschmückt verbreitet waren, bis sie, ihrer Popularität wegen, vermittelst des Tafeldruckes eine Vervielfältigung erfuhren.



Fig. 16. Holzschnitt aus der ersten Ausgabe der Biblia Pauperum oder Armen-Bibel (nach dem Dresdner Exemplar). Verkleinert auf die Hälfte.

Die Bücher mit bloßem Text waren meist sogenannte „Abcdarien“ und Elementar-Schulbücher zum Unterricht in der lateinischen Sprache. Eines der bekanntesten, mit Holztafeln gedruckten Schulbücher dieser Art ist der „Donat“,



Ins mals ein affe kam gerät · Do er vil guter
nusse vant · Der hette er gesse gerne · Im was
gesagt von dem kerne · Der wer gar lustiglich un-
de gut · Gesweret was sein chumer mut · Do er der
pitterkeit entpfät · Der schalē darnach zu hant · Be-
greiff er der schalē hertikeit · Von den nussen ist mir
geseit · Sprach er das ist mir worden kunt · Si ha-
ben mir verhonet meinen munt · Hyn warff er sie
zu der selben fart · Der kerne der nusse im nye wart ·
Dem selben affen sein gleich · Beide jung arm und
reich · Die durch kurze pitterkeit · Verschmehē lan-
ge susikeit · wenne mā das feuer enzunten wil · So
wirt des rauches dick zu vil · Der thut einem in den
augen we · wen̄ man darzu bleset mee · Biß es en-

Fig. 17. Holzschnitt aus Boner's Edelstein oder Fabelbuch vom Jahre 1461.
Gedruckt von Albrecht Pfister zu Bamberg.
Es ist dies das erste deutsche Buch mit voller Bemerkung des Ortes und Namens.
(Verkleinerung unter die Hälfte.)
Photozinkotypie.

ein Auszug aus der größeren Sprachlehre des römischen Grammatikers Aelius Donatus, Lehrers des hl. Hieronymus (circa 350 n. Chr.). Diese in Fragen und Antworten verfaßten Auszüge der acht Teile der Rede, waren das ganze Mittelalter hindurch das beliebteste Schulbuch; an ihm versuchte sich sogleich die beginnende Druckkunst. Die ältesten



Fig. 18. Holzschnitt aus dem „Entkrist“ (Antichrist). Photozinkotypie. (Verkleinerung unter die Hälfte.)

Druckversuche dieses Buches fanden mit Holztafeln in Holland und wahrscheinlich in Harlem schon vor dem Jahre 1440 statt. Sehr bald folgten die flandrischen Briefdrucker, indem sie das Verfahren des Holztafeldrucks auch auf andere Schulbücher, wie das Doctrinale des Alexander Gallus, eine Grammatik in Hexametern, anwendeten, welche gegen 50 Auflagen erlebte. Unter den deutschen Donaten sind besonders die Mainzer und Bamberger Ausgaben von Bedeutung, doch haben sich nur zwei vollständige Exemplare

derselben erhalten. Dieser Holztafeldruck hat sich selbst an Orten, wo die Buchdruckerkunst schon längst eingeführt war, zur Herstellung solcher kleinerer Schriften bis zum Jahre 1490 erhalten. Ein Beispiel davon liefert der xylotypische Donat des Conrad Dückmuth, Buchbinders und Briefdruckers zu Ulm und ein 1482 zu München ganz in Holz geschnittener Beichtbrief.

Die aus der Zeit vor Erfindung der Buchdruckerkunst (1450) stammenden xylographischen Druckdenkmäler sind immer nur auf einer Seite bedruckt (anopistographisch); oft wurden zwei solcher Blätter mit dem Rücken aneinander geleimt, so daß sie ein Blatt bildeten. Das Drucken selbst wurde nicht mit einer Presse, sondern mittelst des „Reibers" bewerkstelligt. Das Verfahren war hierbei folgendes: Man legte das befeuchtete Papier auf die mit einer leichten Erdfarbe, später mit einer aus Lampenruß und Oel gemischten Druckerschwärze, bestrichene Druckform und fuhr auf der Rückseite des Blattes mittelst eines sehr straff mit Pferdehaaren und Sahlleisten ausgestopften Lederballens des sogenannten „Reibers" mit großer Kraft hin und her, wodurch sich nicht nur die Farbe auf das Papier abdruckte, sondern auch die Umrisse der Figuren und Buchstaben tief in das Papier eindruckten. (Wie M. Denis in seiner Bücherkunde, Wien 1777, S. 89 angiebt, sollen diese Reiber von Horn gewesen sein, oder man wendete zum Abreiben auch feine Bürsten an.) Die dadurch entstandenen Erhabenheiten und Einprägungen machten das weitere Abdrucken auf der Rückseite des Papieres unmöglich.

b) Die Erfindung der Buchdruckerkunst durch Johannes Gutenberg 1440—1450.

Inwiefern kann nun nach dem Vorhergehenden noch von einer Erfindung der Buchdruckerkunst durch Gutenberg ge-

sprochen werden, oder worin besteht eigentlich das Verdienst Gutenbergs? Gutenbergs unsterbliches Verdienst ist die Erfindung der Typographie, d. h. die Erfindung des Buchdrucks mittelst gegossener Metalltypen auf der Buchdruckpresse. Hören wir darüber den Bericht Tritheims (1462—1516), eines Zeitgenossen und Freundes Peter Schöffers, in den Annalen des Klosters von Hirsau:

„Um diese Zeit (1440) ist die Buchdruckerkunst zu Mainz durch Johannes Gutenberg erfunden worden. Da dieser sich durch sein Unternehmen zu Grunde gerichtet sah, half er sich durch die Ratschläge und das Vermögen des Johann Fust, ebenfalls eines Bürgers zu Mainz, wieder empor, um es fortsetzen zu können. Den Anfang machten sie mit Buchstaben, welche in hölzerne Tafeln geschnitten waren; da aber diese Buchstaben eingeschnitten und unbeweglich waren, konnte man sie zu keinem anderen Werke benutzen und so gerieten sie auf den Einfall, metallene Buchstaben in Matrizen abzugießen."

Der Uebergang vom Holztafeldruck zum typographischen Druck mit gesetzten einzelnen Typen wird allgemein in der Weise geschildert, daß die Holzschneider, oder nach anderen auch Gutenberg selbst, auf den Gedanken kamen, die Holztafeln mit eingeschnittenen Buchstaben zu zerschneiden, um dieselben öfters anwenden zu können. Wegen ihrer Ungleichheit aber war es fast unmöglich, sie so genau aneinander zu reihen, um damit zu drucken. Da man weiterhin keine Presse hatte und mit dem Reiber darüber herfahren mußte, so bewegten sich die kleinen Stückchen immer, keine Zeile wurde gerade, und alles wurde unleserlich. Ebenso ging es mit den in weiches Metall (Blei) geschnittenen Buchstaben.

Aber selbst, als nun der Gedanke des „Gießens" entstanden war, bedurfte es vieler Versuche, um für das Material der Vaterformen, der Patrizen, sowie der Mutterformen, der Matrizen, und der daraus zu gießenden Lettern, für die Einrichtung der Gießform und anderer Hilfsmittel das Zweckmäßigste zu finden. Es kann daher nicht befremden, wenn der Erfinder einen so langen Zeitraum von 1440 bis 1450 zu Versuchen und Vorbereitungen aller Art nötig hatte, um endlich sein Ziel zu erreichen, obwohl ihm von seiner Laufbahn als Goldschmied her alle diese Manipulationen mehr oder weniger geläufig sein mochten. Die Anwendung der Presse an Stelle des Reibers war ein weiterer bedeutender Schritt; jetzt erst wurde es möglich, auf beiden Seiten des Pergaments oder Papiers zu drucken, und der Druck konnte nicht nur geschwinder, sondern auch gleichmäßiger ausgeführt werden.

Wie einst im Altertume sieben Städte sich um die Ehre stritten, den unsterblichen Sänger der Iliade und Odyssee unter ihren Mitbürgern zu zählen, so kämpften schon seit Jahrhunderten mehr als siebenzehn Städte Deutschlands, der Niederlande und Italiens um den Ruhm, den Erfinder der vorzüglichsten aller Künste geboren zu haben. Der vornehmste Grund dafür, daß man sich in der Streitfrage nicht einigen konnte, lag darin, daß jeder Forscher sich unter dem Begriff „Buchdruckerkunst" etwas anderes dachte. Wir verstehen darunter die Kunst, den niedergeschriebenen Gedanken in einem Satze von durch Guß vervielfältigte Typen (also beweglichen Metalltypen) wiederzugeben und von diesem Satz, nach der Einreibung mit Druckfarbe, auf mechanischem Wege mittelst der Druckpresse eine beliebige Anzahl völlig gleicher Abdrucke herzustellen.

Die Erfindung der Buchdruckerkunst schließt also die Erfindung der Schriftgießerei, des Setzens und des Pressendrucks in sich. Diese Erfindung hat unstreitig der Deutsche Gutenberg gemacht.

Johann Gensfleisch zu Gutenberg,

geboren in Mainz um 1397, gehörte einer reichen und angesehenen Patrizierfamilie dieser Stadt an. Sein Vater Friele Gensfleisch bekleidete nach dem Mainzer Einnahme- und Ausgaben-Buch vom Jahre 1410 das Ehrenamt eines städtischen Rechenmeisters; er starb schon vor 1430. Die Mutter unseres Gutenberg hieß Else und war der letzte Sproß des Patriziergeschlechtes zum Gutenberg. Der Name unseres Erfinders ist somit entstanden aus dem väterlichen Namen „Gensfleisch" und dem mütterlichen Namen „Gutenberg". Der volle und richtige Name des Erfinders der Typographie lautet demnach: „Johannes Gensfleisch der junge, genannt zum Gutenberg."

Ueber die Lebensgeschichte und den Gang der Erfindung sind wir schlecht unterrichtet, da die wichtigen auf Gutenberg Bezug habenden Urkunden der Mainzer Bibliothek, sowie die reichen Schätze der Bibliotheken des dortigen Dominikanerklosters durch allerlei Unfälle zu Grunde gegangen sind. Was wir heute über Gutenberg Sicheres wissen, verdanken wir zumeist dem Eifer der Geschichtsforscher, vor allem des Antonius von der Linde. Gutenbergs Leben war, wie das der meisten Erfinder in alter Zeit, eine Kette von Mühsalen und Widerwärtigkeiten. Von Alters her gehörten die Mainzer Gensfleische zu den geldprägenden Münzgenossen, und auch Gutenberg war vom Hause aus Goldschmied. Als solcher war er mit dem Schmieden, Treiben, Schweißen, Löten,

Nieten, Gießen, Pressen, Gravieren, Punzieren und Ciselieren, kurz jeder Art von Metallbearbeitung wohl vertraut.

Von 1434—1444 wohnte Gutenberg in Straßburg. Die wertvollsten Nachrichten über seine dortige Thätigkeit verdanken wir den im Jahre 1745 daselbst aufgefundenen Akten eines Prozesses, den die Gebrüder Dritzschen gegen Gutenberg angestrengt hatten. Wir sehen darin Gutenberg auf allerhand Gebieten, wie Steinepolieren (wohl Schleifen der Edelsteine) und Spiegelmachen thätig und zugleich bemüht, von Gesellschaftern sich Geldmittel für weiteren Ausbau seiner Erfindung zu verschaffen, die er übrigens möglichst geheim zu halten suchte.

Um 1448 war Gutenberg urkundlich in Mainz. 1450 machte er einen Vertrag mit dem reichen Mainzer Bürger Johann Fust, wonach ihm dieser Geld vorstreckte, während ihm Gutenberg das Pfandrecht auf das „Gezüge", d. h. seine Druckerei, einräumte. Dieser unvorsichtig abgefaßte Vertrag war Gutenbergs Verderben. Fust, der sich so in den Besitz des wertvollen Geheimnisses gesetzt hatte, lernte in Peter Schöffer eine junge Kraft kennen, dem er seine Tochter zur Frau gab und Gutenbergs Platz zu verschaffen wußte. 1454 klagte Fust seine Forderung an Gutenberg ein; durch Gerichtsbeschluß wurden ihm 2000 Gulden zugesprochen, womit er in den Alleinbesitz der vollständig eingerichteten Werkstätte und Druckerei kam.

Ungebrochenen Mutes richtete Gutenberg mit Unterstützung des Syndikus der Stadt Mainz, Humery, eine neue Druckerei ein, in der er 1460 sein letztes bekannt gewordenes Buch, das Katholikon, druckte, einen Folianten von 373 zweispaltig engbedruckten Blättern. Zum Schlusse dieses Werkes ergreift der Erfinder selbst, jedoch ohne seinen

Namen zu nennen, zum ersten und zugleich zum letzten Male das Wort:

„Unter dem Beistande des Allerhöchsten, auf dessen Wink die Zungen der Kinder beredt werden und der oft dem Kleinen offenbart, was er dem Weisen verbirgt, ist dieses vortreffliche Buch Catholicon im Jahre der Menschwerdung des Herrn MCCCCLX in der guten, der ruhmwürdigen deutschen Nation angehörigen Stadt Mainz, welche die Gnade Gottes mit so hehrem Geisteslichte und freiem Gnadengeschenke den anderen Völkern der Erde vorzuziehen und zu verherrlichen gewürdigt hat, gedruckt und zustande gebracht worden, und zwar nicht mittels des Rohres, des Griffels oder der Feder, sondern durch das bewunderuswerte Zusammenpassen, Verhältnis und Ebenmaß der Patronen und Formen."

Bald hierauf folgten für die Stadt Mainz und ihre Bürger böse Tage. Graf Adolf von Nassau überfiel am 28. Oktober 1462 in der Morgendämmerung die Stadt Mainz, wobei es zu erbitterten Straßenkämpfen kam. 400 Menschen verloren ihr Leben und 150 Häuser gingen in Flammen auf, unter welchen sich auch die Fust-Schöffer'sche Druckerei befand.

Graf Adolf von Nassau nahm Gutenberg 1465 in die Zahl seiner Hofleute auf. Gutenberg genoß jedoch das ihm hierdurch gewordene sorgenfreie Leben nicht mehr lange. Sein Todestag ist wie der Tag seiner Geburt unbekannt geblieben, doch wir wissen, daß er am 24. Februar 1468 nicht mehr am Leben war.

Der große Mann starb arm und kinderlos. Für die unendlich vielen Opfer, die er seiner Idee gebracht, und für die rastlosen Anstrengungen, womit er dieselbe ausgeführt hat, wurde ihm nur Undank und Verfolgung zu teil.

Infolge der schlechten Zeiten und der Kriegsnot zogen die Typographen mit vielen anderen brotlos gewordenen Arbeitern aus Mainz, um sich in alle Welt zu zerstreuen. So wurde die Kunst Gutenbergs rascher verbreitet, als es in ruhigen Zeitläufen geschehen wäre. Schon im Jahre 1464 errichteten zwei junge Buchdrucker aus der Fust-Schöffer'schen Offizin, Conrad Schweinheim und Arnold Pannartz, in Rom eine Druckerei und in den ersten 50 Jahren nach der Erfindung zählte man schon 250 Druckorte mit ungefähr 1000 Druckereien.

V. Typographie.

Vorbemerkung: Bei der Typographie sind dreierlei Arbeitsvorgänge zu unterscheiden: a) die Herstellung der Lettern, Linien, Zierstücke 2c., oder die Schriftgießerei, b) die Thätigkeit des Zusammensetzens derselben zum geschlossenen Satz, also zur Druckform, c) das Abdrucken des Satzes oder der Druckform.

In der ersten Zeit war jeder Buchdrucker sein eigener Stempelschneider und Schriftgießer; heutzutage ist die Schriftgießerei ein ganz selbständiges Gewerbe; von dieser hat sich wiederum die Stempelschneiderei völlig abgesondert. Dagegen müssen Setzerei und Druckerei noch heute in demselben Betriebe vereinigt sein; doch braucht der Setzer nicht drucken, der Drucker (Maschinenmeister) nicht setzen zu können.

a. Die Schriftgießerei.

Die Buchdruckertypen oder Lettern sind vierseitige metallene Stäbchen, deren Begrenzungsflächen in rechten Winkeln zu einander stehen. Eine Anzahl Lettern, so miteinander verbunden, daß sie abgedruckt einen bestimmten zusammenhängenden Text geben, nennt man „Schriftsatz" oder auch kurzweg „Satz".

Eine Type enthält in der Regel nur ein Schriftzeichen. Man unterscheidet große Buchstaben oder Anfangsbuchstaben, „Versalien“, kleine oder gemeine Buchstaben, endlich Ziffern, Interpunktionen, Gedankenstriche, Parenthese und viele andere Figuren wie Ornamente 2c.

Außer diesen Lettern benötigt der Buchdrucker weitere Stücke, die sich nicht mit abdrucken sollen, daher etwas niederer sind als erstere. Sie sind dazu bestimmt, die leeren Räume zwischen den Buchstaben, Wörtern und Zeilen auszufüllen; man nennt sie Ausschließungen, Quadraten, Durchschuß und Stege, mit einem Worte „Blindmaterial“.

Die Frage, ob Guttenberg von Anfang an geschnittene oder gegossene Metalltypen angewendet, ist noch immer nicht klar gestellt. Manche Forscher halten es nicht für unwahrscheinlich, daß er seine ersten Versuche mit in Holz, die späteren mit in weicheres Metall, wie Blei, geschnittenen Buchstaben machte; bei seinen späteren größeren Druckwerken, wie den Bibeln und dem Katholikon, hat er zweifellos gegossene Typen verwendet.

Die noch heute gebräuchliche Herstellungsart der Typen ist, kurz erklärt, folgende: Der Stempelschneider arbeitet den auf ein Stück weichgemachten Stahles aufgezeichneten Buchstaben verkehrt und erhaben aus; dieser Stahlstempel heißt die „Patrize“.

Die im Feuer wieder gehärtete Patrize wird nun in ein Stück Kupfer eingeschlagen, das nun den Buchstaben vertieft aber recht (nicht verkehrt) zeigt; diese Kupfer-Tiefform nennt man die „Matrize“ (Mater, Mutterform) oder Abschlag.

Mittelst der Matrize geschieht nun die Vervielfältigung der Buchstaben durch Guß in der Weise, daß in die, in eine Gußform montierte Matrize eine heiße Metallmischung aus

Blei, Antimon und Zinn, das sogenannt Schriftmetall, gegossen wird, welches nach dem Erkalten und Fertigmachen die Lettern oder Typen darstellt, auf welchen das Buchstabenbild in der für den Abdruck nötigen verkehrten Form sichtbar ist.

Die Herstellung der Matrizen war früher nur durch das Einschlagen von Stahlstempeln möglich; als jedoch im Jahre 1837 die Galvanoplastik erfunden wurde, fand sie alsbald Anwendung in der Schriftgießerei. Man brauchte die Patrizen nun nicht mehr in so hartes Metall, wie Stahl, zu schneiden, sondern bediente sich zu diesem Zwecke weicherer Metalle wie Zinn, Zink, Blei und anderer Legierungen und konnte diese durch Abformen und Einhängen in den galvanoplastischen Apparat in eine Matrize verwandeln, aus welcher die Typen gegossen wurden.

Die Galvanoplastik wurde jedoch für die Schriftgießer zu einer zweischneidigen Waffe, indem die leichte Möglichkeit, durch ihre Hilfe von einer vorhandenen Type eine getreue Mater herzustellen, von gewissenlosen Leuten dazu mißbraucht wurde, sich ohne Kosten und Mühe die Arbeit des Stempelschneiders anzueignen. Erst der Erlaß des deutschen Reichsgesetzes zum Schutze der Muster, vom 1. Juli 1873 steuerte diesem Uebel einigermaßen.

Um den Typen Haltbarkeit zu geben, erfand Prof. Bötticher in Frankfurt a. M. die Vernickelung und Verstählung derselben. Diese Neuerung fand in Deutschland keinen Anklang, wanderte nach Amerika aus und kam von dort wieder als Neuheit nach Deutschland zurück. Heutzutage wird vielfach über Verschlechterung des Schriftmetalles gegen früher geklagt; einerseits soll dasselbe zu wenig hart und widerstandsfähig, anderseits aber leicht dem „Oxydieren" ausgesetzt sein. Der erstere Uebelstand hat mehrere Ursachen.

Die Einführung der neuen, schweren und viel schneller arbeitenden Druckmaschinen hat entschieden einen wesentlichen Einfluß auf die schnelle Abnützung des Schriftmaterials. Aber auch die Einführung der Gießmaschinen hat eine Verschlechterung der Schrift im Gefolge gehabt. Derselbe Zeug, welcher im Handgusse ganz vorzügliche Lettern gab, kann auf einem großen Teile unserer Gießmaschinen überhaupt nicht vergossen werden, oder er liefert Lettern von geringerer Härte.

Als Erkennungszeichen eines guten Letternmetalls gelten folgende Bestimmungen: Die Letter muß beim Biegen leicht und mit einem schwachen Knall brechen, die Bruchseiten müssen silbergrau glänzend und feinkörnig, etwa wie Bruchstahl sein; beim Einschnitt mit dem Messer muß das Metall „Faden halten“, d. h., es darf nicht pulverartig abbröckeln, sondern muß möglichst beisamen bleiben. Das Messer darf nur schwer in das Metall eindringen, und der Einschnitt selbst muß ein knirschendes Geräusch machen. Als Beweis für gute Arbeit beim Gießen, nicht jedoch für guten Zeug, gilt der Mangel an Poren und Hohlräumen. Das Letternmetall (Schriftzeug oder kurz Zeug genannt) besteht, wie schon erwähnt, in der Hauptsache aus reinem weichen Blei (etwa 50%) und reinstem englischen, ungarischen oder sächsischen Regulus antimonii (etwa 40%) mit etwas Zinn (etwa 10%). Im Allgemeinen ist der gegossene Buchstabe um so dauerhafter und wertvoller, je mehr Antimon und Zinn dem Zeug zugesetzt wird. Genaue Angaben über die angewendeten Mischungen zu machen, ist unmöglich, da die Schriftgießereien ihre Rezepte als Geschäftsgeheimnis betrachten.

Das Kupfer ist ein schlechter Gesellschafter im Schriftzeug, da es dasselbe wohl hart, aber auch spröde macht. Dagegen ist das Zinn der wichtigste Bestandteil, denn es giebt

die zähe Härte, Dauerhaftigkeit und leichte Schmelzbarkeit. Selbstredend wird die Legierung desto besser, je reiner die verwendeten Grundstoffe sind.

So soll z. B. nur ganz reines Weich-Blei verwendet werden, indem das Hart-Blei mitunter auch neben anderen schädlichen Stoffen einige Prozent Zink enthält; dieses verhält sich im Letternmetall immer als ein unverträglicher chikanöser Geselle, dem auch, vielleicht nicht mit Unrecht, das Oxydieren der Schrift in die Schuhe geschoben wird und welches das Schriftzeug überdies dick und schwerflüssig macht.

Daß man dem Schriftzeug jemals Eisen zugesetzt habe, wird von allen Fachleuten mit Recht bestritten.

Nach den mir von Seite mehrerer Fachleute gewordenen Mitteilungen, wird seit nahezu dreißig Jahren in der Schriftgießerei mit Vorteil das Přibramer (Přibram in Böhmen) Hart-Blei verwendet, welches ziemlich viel Antimon und etwas Silber (allerdings so wenig, daß sich dessen Abscheidung nicht lohnen würde) enthält, welche beiden Stoffe sehr günstig auf das Schriftzeug einwirken; außerdem ist dasselbe ganz zinkfrei. Die günstigste Mischung für den Schriftguß ergiebt sich, wenn man dieses Blei mit 30% Antimon regulus und 5% Zinn mischt.

Heute geschieht die Letternherstellung mittelst „Kompletgießmaschinen" in der Weise, daß von einem Pumpwerk flüssiges Metall in einen Hohlraum, welcher der Letterform und Größe entspricht, gepreßt wird und darin erstarrt.

Dieser Hohlraum wird in seiner Längenausdehnung von beweglichen Wänden gebildet und heißt „das Gießinstrument"; die Schmalseite wird von dem Mundstück abgeschlossen, durch welches das flüssige Metall eintritt; diesem gegenüber schließt die beweglich gelagerte „Matrize" mit dem negativen Schriftbild den Hohlraum ab.

Nach erfolgtem „Guß“ zieht sich die Matrize von der gegossenen Letter zurück, während sich gleichzeitig das geschlossene „Instrument“ oben öffnet, und die so von zwei Seiten freigelegte Letter wird nun von dem „Kern“ aus dem Instrument herausgedrückt und in eine Rinne gestoßen. Beim Durchlaufen dieser Rinne passiert die Letter „den Abbrecher“, einen Vorsprung, an welchen der Gußzapfen anstößt und dadurch abbricht, sowie mehrere stichelartige Messer, welche im Vorbeigehen die Grate wegschneiden, „schleifen“.

Am Ende der letztgenannten Rinne befindet sich ein Quadrant, über den die Letter geführt und dadurch um ein Viertel gedreht wird. Aus der neuen Lage wird sie von einem Schieber in eine zweite Rinne gestoßen, wobei sie abermals verschiedene Messer passiert, welche die noch unbearbeiteten Seiten glätten.

Am Ende dieser zweiten Rinne bleibt die nun fertige Letter liegen, bis die nächste den gleichen Weg durchlaufen hat und die erste Letter von ihrem Platz verdrängt. Dieser Vorgang wiederholt sich bei jedem weiteren Guß; so reiht sich Letter an Letter; diese bilden eine Reihe und verlassen so „aufgesetzt“, also fertig zum Gebrauch, die Komplettmaschine.

b. **Der Buchdruck** (Satz und Druck).

Um die einzelnen Typen als Träger der Buchstabenbilder und Zeichen zu einem festen Ganzen, welches die Druckform bilden muß, zusammenfügen zu können, müssen dieselben eine entsprechende Gestalt und bestimmte Größenverhältnisse haben. Man hat heutzutage ein allgemein giltiges System für die letzteren. Dieses System baut sich immer auf dem Vielfachen einer als Norm festgestellten Einheit, dem „Punkte“ — 798 Punkte gleich 30 cm — auf, und gestattet so die genaueste Zusammenfügung des ungemein verschiedenartigen Formenmaterials. Die Typenkörper repräsentieren sich als Stäbchen von bestimmter, streng gleicher Höhe, die an

ihrem Kopfe das verkehrte Buchstabenbild oder Zeichen tragen. Die Typen werden in Kästen, die mit der entsprechenden Anzahl von Fächern ausgestattet sind, derart untergebracht, daß die zumeist gebrauchten dem Setzer in handlichster Nähe sind. Dieser entnimmt sie daraus der Reihe nach, so wie seine Vorlage, das Manuskript, dies vorschreibt, und fügt sie in einem „Winkelhaken" genannten Instrumente zusammen. Die im Abdrucke weiß erscheinenden Räume zwischen den Wörtern erfordern im Satze natürlich ein Füllmaterial, den Ausschluß. Dieses Material besteht aus Stücken, die in allen Größenverhältnissen vorhanden sind und so jede zur Erzielung gleicher Zeilenbreite nötige Erweiterung, sowie die Ausfüllung leerer Stellen ermöglichen. Der Setzer reiht Wort an Wort und Zeile an Zeile. Aus diesen werden die Seiten der Bücher und Zeitungen gebildet, welche Arbeit als „umbrechen" bezeichnet wird. Geschwindigkeit, Geschick und Akkuratesse sind Eigenschaften, die den Setzer zieren müssen. Aber trotz der letzteren ist eine mehrfache Ueberprüfung seiner Arbeit vor dem endgiltigen Abdruck nötig. Einen Probeabdruck — man gebraucht dafür gewöhnlich den Ausdruck „Bürstenabzug", da diese Abdrücke früher allgemein in der Weise hergestellt wurden, daß auf die eingeschwärzte Form Papier gelegt und mit einer Bürste abgeklopft wurde — bekommt der Korrektor, der alle Fehler zur Verbesserung auf demselben vermerkt. Solche Korrekturen werden je nach der Art der Arbeit mehrfach vorgenommen; die letzte derselben, unmittelbar vor dem Abdruck, bezeichnet man als „Revision". Wenn trotz aller Sorgfalt die Menschheit doch durch Druckfehler geärgert oder wohl auch belustigt wird, ist wohl zu bedenken, daß Setzer und Korrektor Menschen sind, Irren und Fehlen aber allgemeine menschliche Eigenschaft ist. Besondere Geschicklichkeit erfordern jene Satz-

arbeiten, bei denen schmückender Zierrat zur Anwendung kommt, oder Auswahl und Gruppierung der Schriftcharaktere gefälligen Eindruck hervorrufen sollen. Diese Arbeiten heißen Accidenzarbeiten, ein Name, womit alles bezeichnet wird, was nicht als Werk, Broschüre, Zeitung zu betrachten ist. Bei diesen Arbeiten erfordert das Zusammenbauen aus einzelnen Stücken nicht allein die größte technische Fertigkeit, es ist auch eine weitgehende Geschmacksbildung von nöten.

Hinsichtlich der Ausführung des Druckes ist bei den Arbeitsmitteln und den Arbeitsverfahren seit 80 Jahren eine gänzliche Umwälzung vor sich gegangen. Bis dahin war der „ebene" Druck das allein angewendete Mittel: auf die eingefärbte Form kam das Papier zu liegen, und der Abdruck erfolgte, indem sich die ebene Tiegelfläche einer Presse auf dasselbe niedersenkte. Königs geniale Erfindung führte den „rollenden" Druck ein, der nun fast der alleinherrschende ist. Nur noch bei den „Tiegeldruckpressen", Druckmaschinen beschränkten Formates, wird die Arbeit durch flachen Druck ausgeführt.

Bei den anderen Druckmaschinen, den „Schnellpressen", spielt sich die Arbeitsleistung in folgender Weise ab: Die in einen eisernen Rahmen fest eingeschlossene Druckform kommt auf eine ebene eiserne Platte zu liegen, welche die obere Fläche eines auf Schienen sich hin und her bewegenden Karrens bildet. Die Einfärbung besorgt ein System von Walzen, welche aus einer mit Gelatine und Glycerin hergestellten elastischen Masse bestehen; den Abdruck ein Cylinder, dessen Umfang der Größe der Druckarbeiten entspricht, die im Maximum auf der betreffenden Maschine herzustellen sind. Das Papier legt sich um diesen eisernen, mit entsprechenden Ueberzügen aus Tuch und Papier versehenen Cylinder; unter rollender Pressung wird der Abdruck erzeugt. Die Exaktheit des Baues der Presse

ist natürlich eine Grundbedingung guten Druckes. Der Drucker muß unter Umständen geradezu ein Künstler sein. Insbesondere bei Illustrationen ist es seiner Geschicklichkeit anheimgegeben, dadurch, daß er verschiedenen Stellen des Bildes mehr oder minder kräftigen Druck giebt, sie also schwächer oder duftiger erscheinen läßt, harmonische Wirkung zu erzielen. Er erreicht dies dadurch, daß er die korrespondierenden Stellen der Cylinderoberfläche durch Papierauflagen verstärkt oder durch Ausschneiden schwächt. Diese Manipulation bezeichnet man als „Zurichtung", und sie findet ihre Anwendung überhaupt, um einen gleichmäßigen, schönen Druck zu erzielen.

Das Prinzip des „rollenden" Druckes hat seine höchste Ausbildung wohl erfahren in den Rotationsmaschinen, welche für große und rasche Druckleistungen, vor allem für Zeitungen, bestimmt sind. Hier stehen den „Druckcylindern" „Formcylinder" gegenüber, auf denen die mittels Stereotypie von dem flachen Satze gewonnenen, gebogenen Druckplatten befestigt sind. Ueber die Druckcylinder läuft das hier verwendete endlose Papier kontinuierlich und empfängt von den gegenüberstehenden Formcylindern seinen Abdruck; ein Schneidapparat trennt es in Bogen, ein Falzapparat legt diese wohl auch entsprechend zusammen.

Der Buchdruck, der auch das Gebiet des Farbendrucks in seinen Bereich gezogen hat, besitzt heute eine so vollendete Technik, daß man ihn mehr denn je als eine „Kunst" bezeichnen kann und der alte Gruß, den die Jünger Gutenbergs gern anwandten — „Gott grüß die Kunst"! — jetzt erst seine eigentliche Berechtigung hat.

c. Die Stereotypie.

Die Stereotypie ist jenes Verfahren, von dem aus beweglichen Typen zusammengefügten Schriftsatz durch Abformen

und Abgießen, eine feste Platte (Stereotypieplatte) zu gewinnen, welche an Stelle der Schrift zum Druck benützt werden kann.

Die Stereotypie ist heute für den Buchdrucker ein höchst wichtiges Hilfsmittel geworden, deren Anwendung viele Vorteile bietet. Es wird das Schriftmaterial geschont, da dieses nicht selbst in die Presse kommt, und ist kein so großer Vorrat derselben nötig.

Durch die Stereotypie können die Satz- und Druckformen beliebig vermehrt werden und wird die Schrift dadurch wieder frei und für neue Zwecke verwendbar.

Der Massendruck auf der Rotationsmaschine, bei welchem den Druckformen die Rundung des Druck-Cylinders gegeben werden muß, (wie z. B. bei Zeitungen ꝛc.), ist überhaupt erst durch die Erfindung der Papierstereotypie lebensfähig geworden.

Diese ersten Versuche zur Umwandlung des Schriftsatzes in feste Platten werden dem Prediger an der reformierten Kirche in Leyden, „Johannes Müller“ (1700—1710), zugeschrieben; doch wurde das Verfahren erst gegen Ende des vorigen Jahrhunderts bedeutend verbessert; der Name „Stereotypie“ stammt von Firmin Didot in Paris her, welcher 1795 ein von ihm angewendetes Verfahren so benannte. Man formte den Schriftsatz zuerst in feinen Sand und später in Gyps (Gypsstereotypie) ab, um in die so erhaltene Matrize Schriftmetall zu gießen, wodurch die neue Druckform entstand.

Lord Stanhope in London (1800—1805) verbesserte das Verfahren der Gyps-Stereotypie und machte es erst lebensfähig; dasselbe wurde aber endlich, wenn auch nur langsam, von dem viel rationelleren Verfahren der Papierstereotypie verdrängt, auf welches dem französischen Schriftsetzer „Genous“ zu Lyon schon 1829 ein Privilegium erteilt worden war.

Bei diesem Verfahren geschieht das Abformen der Schrift durch Auflegen einer Anzahl Blätter dünnen Papieres, welche mit einem kleisterähnlichen Bindemittel bestrichen sind. Mit einer Bürste wird auf diese feuchte Papierdecke so lange geklopft, bis die Schrift vollständig (vertieft) in das Papier eingeprägt erscheint. Die so erhaltene Papiermater zeigt die Typen in auffallend scharfer Gegenform und hat vor der Gypsmater die Vorteile, daß man aus einem Exemplar mehrere (sogar 10—20) scharfe Abgüsse machen kann, und daß man die Papierform biegen und in runder Form (für die Rotationsmaschine) abgießen kann. Auch kann die Papiermater leicht aufbewahrt oder versendet werden und der Guß davon nach Belieben geschehen. So sehen wir die Buchdruckerkunst einen Kreislauf beschreiben, indem sie jetzt wieder bei den festen Tafeln (Tafeldruck) angelangt ist, von welchem sie vor 500 Jahren ausgegangen war.

Die Illustration Fig. 19 ist die verkleinerte, facsimile-Reproduktion einer jener sehr seltenen größeren Darstellungen einer Buchdruckerei aus dem XVII Jahrhundert, nach einem Holzschnitte des Abraham von Werdt, in Photozinkotypie ausgeführt.

Das genaue Datum 1676 befindet sich an dem im rechten Hintergrunde des Bildes sichtbaren eleganten Handwaschapparate, neben welchem sich auch ein befranztes Handtuch befindet. Im Vordergrunde befindet sich die Holzpresse mit dem Tiegel und einer Spindel aus Metall; auf dieser ein mächtiger, die Ballen, das Symbol der Buchdrucker, haltender Greif als Zierstück.

Die beiden an der Presse beschäftigten Arbeiter sind im Geschmacke der damaligen Zeit gekleidet und machen einen guten Eindruck. Der eine schwärzt die Form mit dem Ballen

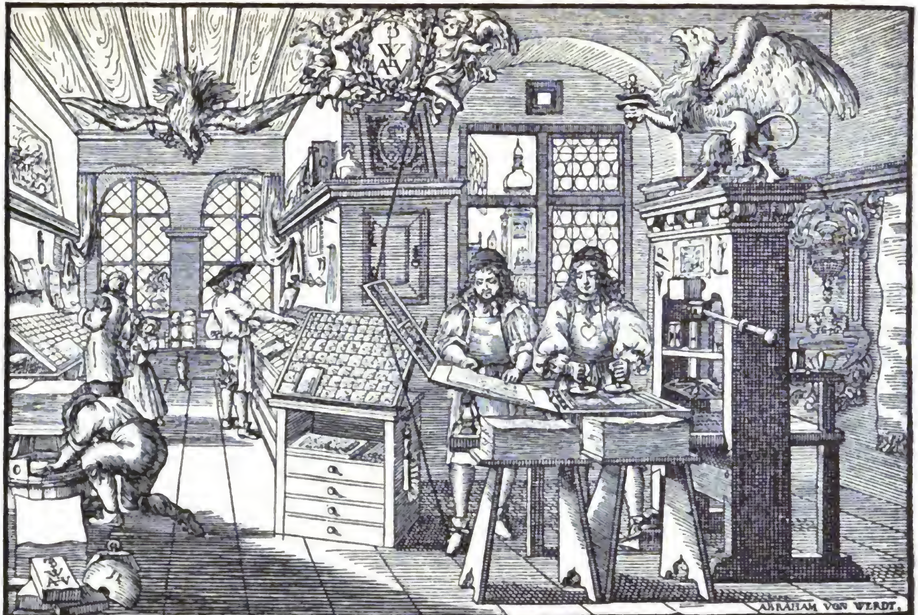


Fig. 19. Buchdruckerei aus dem XVII. Jahrhundert. Photozinkotypie nach altem Holzschnitt.

(Tampon) ein, während der andere den eben gedruckten Bogen besichtigt und auszulegen im Begriffe ist. Die von der Decke bis auf den Boden reichende Schnur, am linken Ende der Presse, ist der sog. Himham. Diese Vorrichtung, welche heute nicht mehr im Gebrauche steht, diente dazu, um den letzten Rahmen des Deckels der Druckform dagegen zu lehnen; sollte dieser geschlossen werden, so trat der Drucker einfach auf diese Schnur, diese zog sich dadurch straff an und schnellte den Rahmen zu, wodurch sich der Pressenmeister einen Handgriff ersparte.

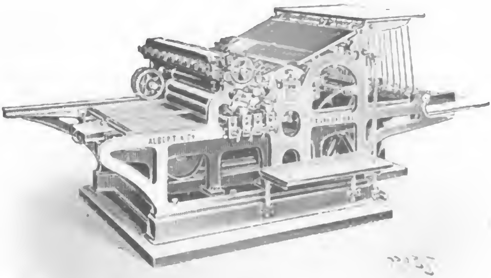


Fig. 20. Moderne Buchdruck-Schnellpresse.

Auf der linken Seite des Zimmers sehen wir die Setzerei mit den Regalen und Setzkästen, sowie einen Mann mit Setzen beschäftigt, während ein anderer in einem Wasserschaff Druckpapier feuchtet.

In Fig. 20 ist eine moderne Buchdruck-Schnellpresse (in Holzschnitt) dargestellt.

Die Illustration, Fig. 21, zeigt uns eine Buchdruckerei aus dem XVIII. Jahrhundert (verkleinerte Reproduktion eines Kupferstiches in Photozinkotypie).



Fig. 21. Buchdruckerei aus dem XVIII. Jahrhundert. Photozinkotypie nach Kupferstich (verkleinert).

VI. Die Technik des Holzschnitts. (Xylographie.)

1. Alte Manier. Messerschnitt in Langholz; circa 1400—1800.

Als das älteste, von einer Hochdruckform mit dem Reiber abgedruckte Druckdenkmal wird allgemein das anbei in bedeutender Reduction abgedruckte Blatt, den h. Christoph darstellend, bezeichnet (Fig. 22). Dasselbe wurde von dem Kunsthistoriker v. Heineken um die Mitte des vorigen Jahrhunderts in der Bibliothek der ehemaligen Karthause Buxheim bei Memmingen, auf die Innenseite der hinteren Decke einer Handschrift vom Jahre 1417 aufgeklebt, gefunden, wurde später von Lord Spencer für seine berühmte Sammlung zu Althorst angekauft und endlich mit dieser nach Birmingham, wo es sich heute noch befindet und den Stolz derselben darstellt, übertragen.

Unter dem h. Christoph, welcher das Jesuskind durch das Meer trägt, liest man die Worte:

„An welchem Tage du Christoph's Antlitz beschauest, an demselben Tage wirst du nicht eines bösen Todes sterben. Im Jahre Eintausendvierhundert zwanzig und drei".

Obwohl genug Holzschnitte d. h. Druckstöcke und noch vielmehr Abdrücke solcher aus den ältesten Zeiten erhalten sind, ist uns doch über die Art und Weise ihrer Anfertigung sehr wenig bekannt. Wir wissen nur so viel, daß die alten Holzschnitte auf Brettern aus verschiedenen Holzarten, wie Apfel- und Birnbaum-, Buchen- und Kornelkirschenholz rc., somit auf „Langholz", ausgeführt wurden.

Zum Ausschneiden selbst bediente man sich eines Messers, welches ohne Zweifel eine besondere Form hatte. Dasselbe bestand aus einem Stück Uhrfederstahl, welches an einem



Fig. 22. Der heilige Christoph
Aeltester datierter Holzschnitt aus dem Jahre 1423.
(Photozinkographische Verkleinerung).

Ende flach abgeschliffen wurde, so daß es Spitze und Schneide zugleich erhielt (siehe Abbildung Fig. 23 u. 24) und dann in

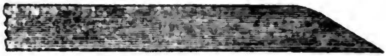


Fig. 23.

ein hölzernes Heft gesteckt wurde. Um die Klinge leicht aus dem Heft nehmen zu können, war dieses der Länge nach in zwei Hälften gespalten und äußerlich mit einem Gewinde versehen. Zwischen diese zwei Hölzer wurde die Klinge so gelegt, daß sie weit genug heraus stand, worauf sie durch Umwinden mit einer Schnur befestigt wurde.

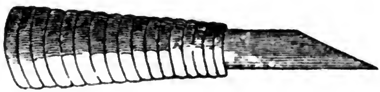


Fig. 24.

Die Führung des Messers beim Schneiden geschah in der Art, daß es „herwärts gezogen" wurde und jeder Strich, der stehen bleiben sollte, von zwei Seiten beschnitten werden mußte. Dieses war ein höchst mühsames Verfahren, das Langholz zudem ein Material, welches eine besondere Feinheit der Zeichnung und enges Aneinanderrücken der Linien nicht gestattete. Man blieb daher auf eine möglichst einfache Strichzeichnung beschränkt. Zur Vertiefung größerer weißer Stellen verwendete man ohne Zweifel, wie heute noch, meißelartige Nebeninstrumente. Die Anfänge des Holzschnittes in Deutschland reichen bis weit in das 14. Jahr-

hundert zurück. Die ältesten Holzschneider waren einfache Handwerker, welche nach ihren eigenen unbeholfenen Zeichnungen Bilder für den Massenbedarf, für die Erbauung, Belehrung und Unterhaltung des Volkes erzeugten. Das Aussehen dieser alten Holzschnitte ist daher zumeist roh: die breiten, mit der Feder gezeichneten Linien geben die äußeren Umrisse so wie die innere Gestalt; Schatten, Modellierung und Perspektive fehlen noch gänzlich.

Man sieht der Technik ihren Ursprung aus dem Zeugdruck an, und erst allmählich dringt eine mehr künstlerische Auffassung und Behandlung durch, indem die Formen durch kurze Schraffierungen gerundet, Strichlagen in den Schattenpartien, sowie etwas Perspektive angewendet werden.

Ein Umschwung trat um 1490 ein, als bedeutende Maler, wie Wohlgemuth, Dürer &c., für den Holzschnitt direkt auf dem Stocke Zeichnungen anfertigten, oder auch selbst in Holz schnitten.

Michael Wohlgemuth, 1434 zu Nürnberg geboren, hatte an der Wiege der jungen Buchdruckerkunst gestanden; er lebte zu gleicher Zeit mit Gutenberg, und als in Nürnberg der berühmte Anton Koberger*), der rührigste und tüchtigste Buchdrucker und Verleger der damaligen Zeit, seine Prachtwerke „Der Schatzbehalter, Schedel's Weltchronik &c.“, herausgab, konnte er als Zeichner für dieselben keinen anderen als Wohlgemuth ins Auge fassen.

Zur Kunst erhoben ward der Holzschnitt durch Dürer, Holbein, Burkmeier.

Albrecht Dürer (geb. 1471 † 1528) war der Sohn eines Goldschmieds und kam 1486 zu Wohlgemuth in die Lehre. In den Jahren 1496—1498 entsteht seine erste große

*) Taufpathe des jungen Dürer.

Holzschnittfolge „Die Heimliche Offenbarung Johannis“, 1504 die Folge des „Marienlebens“, der großen und kleinen Passion (1510) und endlich 1515—1518 die große „Ehrenpforte“ und der Triumphwagen, dessen gänzliche Vollendung jedoch weder der Besteller, Kaiser Maximilian, noch Dürer erlebten (Fig. 25).

Daß der Meister selbst das Schneidmesser geführt hatte, läßt sich nicht nachweisen, jedenfalls geschah dies nur in Ausnahmsfällen. Als Holzschneider aus Dürers Zeit und Schule werden Hieronymus Andreä, Hans Frankh, Wolfgang Resch genannt.

Die Blütezeit der Holzschneidekunst rechnet man gewöhnlich bis 1600. Von da ab tritt ein Verfall ein, welcher bis gegen das Ende des 18. Jahrhunderts dauert; nach seiner Wiederbelebung tritt der Holzschnitt in durchaus veränderter Form auf.

Die Ursachen dieses Verfalles liegen in einer Aenderung der allgemeinen Kunstrichtung, in der mächtigen Entwicklung des Kupferstiches, wie in dem Unheil des 30jährigen Krieges. Hiezu kam der Unfug, den die Buchhändler mit der Ausnützung alter gebrauchter Holzstöcke trieben. Dies ging so weit, daß sie nicht nur ein und denselben Stock in demselben Werke mehrmals als Illustration für ganz verschiedenen Text abdruckten, ob sie nun dazu paßten oder nicht, sondern auch die Bilder zerschnitten, um sie, wie man es eben brauchte, willkürlich zusammenzusetzen.

2. Neue Manier, Holzstich mit dem Grabstichel in Hirnholz (Weißlinienstich).

Um die Wiedergeburt des Holzschnittes hat sich in erster Linie der Engländer Thomas Bewick, ein gelernter Kupferstecher, verdient gemacht. Er begründete die moderne Holz-



Fig. 25. Greif mit dem sog. „Burgunder-Kreuz". (Verkleinerung.)
…schnitt-Detail aus der großen „Ehrenpforte" Dürers. 1515. (Photozinkotypie.)

schnitttechnik, indem er an Stelle des faserigen Langholzes das härtere und gleichartigere Hirnholz des Buchsbaumes und an Stelle des Schneidemessers den Stichel des Kupferstechers in Anwendung brachte. Diese neue Technik wäre richtiger als Holzstich, denn als Holzschnitt zu bezeichnen, indem er die Fläche des Holzstockes als tiefste Schattenbasis betrachtete und nun vom Dunkeln ins Helle arbeitete. Seine Holzschnitte bestehen nicht aus dunklen Strichen auf weißer Fläche, sondern umgekehrt aus hellen Strichen auf dunklem Grunde. Dieses einfache und bequeme Mittel konnte er nur deshalb anwenden, weil er nach seinen eigenen Zeichnungen schnitt, welche nicht in Strichen, sondern in Tuschmanier auf das Holz gezeichnet waren.

Das Buchsbaumholz, über Hirn geschnitten, ist ein Material von ebenso feiner, als dichter und elastischer Textur, welches sich mit dem Stichel fast wie eine Metallplatte bearbeiten läßt. Die Klinge eines Stichels besteht aus einer geraden Stahlklinge, welche vorne schräg abgeschliffen ist, so daß sie in eine Spitze mit zwei einen größeren oder kleineren Winkel bildenden Schneiden ausläuft. (Fig. 26.) Je nach der



Fig. 26. Stichel des Holzschneiders.

verschiedenen Größe dieses Winkels der beiden Schneiden hat der Stichel eine andere Bestimmung und einen andern Namen. Zur Ausführung feiner Linien werden die spitzeren, für kräftigere die breiteren Stichel angewendet. Der Stichel verlangt eine andere Führung und Handhabung als das Messer. (Fig 27 a und b.) Die Form des

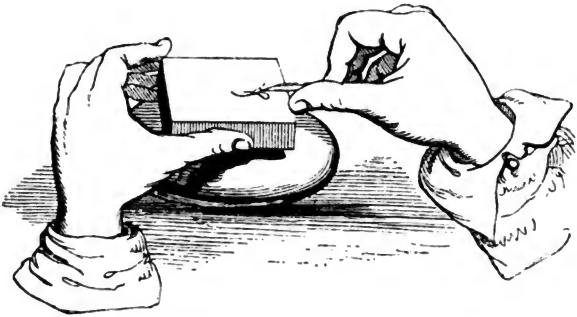


Fig. 27a.

Heftes muß der Hand angepaßt sein, welche den Stichel, möglichst flachliegend, nach vorwärts schiebt, während die Finger die Klinge in ihre Schnittrichtung dirigieren. Die zweischneidige Beschaffenheit des Stichels gestattet es, die weißen Räume zwischen den parallel laufenden Linien mit mehr Gleichmäßigkeit auszuheben, als dies mit dem Messer möglich war. Dadurch ist die Möglichkeit gegeben, vom tiefsten Schwarz in feinen Uebergängen bis ins reine Weiß alle Tonabstufungen leicht und sicher wiederzugeben und so eine mehr malerische Lichtwirkung zu erzielen, wovon diese

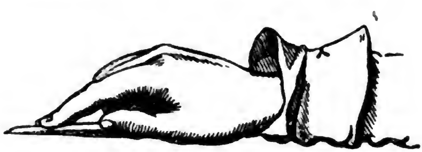


Fig. 27b.

Technik den Namen Tonschnitt oder Weißlinienschnitt erhalten hat.

Die Verwendung der weißen Kreuzlagen, das heißt, das Uebereinanderlegen weißer Striche in Kreuzungen, so daß die Tonwirkung durch das Weiß auf schwarzem Grunde, somit umgekehrt wie beim Zeichnen, beim Kupferstich, der Lithographie, entsteht, ist von Bewick beiläufig im Jahre 1790 erfunden worden. Der Charakter der freien Handzeichnung, welche der Holzschnitt von Hause aus wieder zu geben hätte, geht hierbei allerdings verloren.

Die Herstellung eines Holzschnittes.

Die auf das feinste abgeschliffene Holzplatte wird mit einer Mischung von Zinkweiß oder Kreide, Gummi arabicum und Wasser grundiert, d. h. mittelst eines weichen Pinsels in sehr dünner Lage mit dieser weißen Farbe überzogen. Hierdurch soll einerseits die Textur des Holzes, welche beim Zeichnen und Schneiden stören würde, verdeckt, andererseits ein günstigerer Grund für das Zeichnen und Schneiden geschaffen werden.

Auf den so vorbereiteten Holzstock wird nun die zu reproduzierende Vorlage und zwar im Spiegelbild, worin Rechts und Links vertauscht sind, übertragen; hiezu bedient sich der Xylograph entweder des Spiegels und eines weichen Bleistiftes oder eines Pauspapieres, beziehungsweise der glasharten Gelatinefolie.

Erfolgt die Uebertragung der Vorlage auf den Holzstock durch Zuhilfenahme der Photographie, so redet man von

3. Photo-Xylographie.

Um eine photographische Kopie auf dem Holzstocke herzustellen, wird letzterer mit einem lichtempfindlichen Stoffe, zu-

meist mit einem Silbersalze, überzogen*), und diese Schichte unter einer photographisch hergestellten Matrize, einem Negative, belichtet.

Besteht die Zeichnung aus Strichen oder Strichlagen, welche peinlich genau auf das Holz übertragen und im Schnitte wiedergegeben werden sollen, so redet man von

*) Ein sehr gutes Rezept hiefür ist: Man löse 4 Gramm weiße Gelatine in 100 cm³ Wasser bei gelinder Wärme auf und verreibe darin etwas geschlämmtes Bleiweiß. Mit dieser Farbe grundiert man die fein geglättete Oberfläche des Holzstockes, indem man die Mischung mit dem Handballen möglichst dünn und gleichmäßig verreibt. Durch diesen Grund sollen die Jahresringe noch deutlich durchschimmern. Bei der Stichelprobe darf das Kremserweiß vom Holzspahn nicht abspringen, sondern muß an diesem festhaften und der Stichelrand vollständig scharf sein.

Gelingt das Verreiben der Farbe nicht sogleich, so gibt man einige Tropfen warmes Wasser auf die Platte und beginnt nochmals mit der Verreibung, bis die Farbe trocken ist. Einige Stunden nach der Grundierung kann der Holzstock sensibilisiert, d. h. mit der lichtempfindlichen Lösung überzogen werden. Hiezu dient eine Silberlösung, welche folgendermaßen hergestellt wird. Man löse krystallisirtes Silbernitrat in reinem Glycerin auf, bis letzteres gesättigt ist, und gebe dazu Citronensäure etwa den achten Teil vom Gewichte der Silbernitrat-Glycerinlösung. Durch die Menge der zugesetzten Citronensäure kann der Farbenton des Bildes nach Wunsch variiert werden.

Einige Tropfen dieser Silberlösung werden auf die grundierte Holzplatte gegeben und mit dem Finger leicht und gleichmäßig verteilt. Hiebei muß zu grelles Licht vermieden werden; doch ist eine Dunkelkammer nicht erforderlich.

Die Kopierung erfolgt in einem eigens gebauten Kopierrahmen, unter einem Negative, welches je nach Bedarf richtig oder auch verkehrt sein kann, so lange bis die Schatten des Bildes tiefbraun erscheinen.

Das Fixieren des Bildes geschieht durch Baden in einer Lösung von Fixirnatron 1:10. durch einige Minuten, wodurch alles unbelichtete Silber zerstört und das Bild fixiert d. h. gefestigt wird. Schließlich wird das Bild 15 Minuten lang in fließendem Wasser gewaschen; hierauf die Platte zum Trocknen beiseite gestellt. Eine Färbung des Bildes durch Vergolden ist bei diesem Verfahren überflüssig.

Zu bemerken ist noch, daß alle überflüssige Berührung des Holzstockes mit Flüssigkeiten und Wasser möglichst zu vermeiden ist, da sich das Holz leicht wirft und verzieht.

4. Facsimileholzschnitt.

Der Holzschneider hat hiebei nur der aufgetragenen Zeichnung Strich für Strich nachzuschneiden. Hiezu ist nur eine geringe Fertigkeit im Zeichnen erforderlich.

Ist dagegen die Vorzeichnung in geschlossenen Tönen ausgeführt, wie dies bei Pinselzeichnungen, Photographien nach Gemälden, oder nach der Natur der Fall ist, so fällt dem Xylographen die schwierige Aufgabe zu, diese Halbtöne, welche der Holzschnitt unmittelbar nicht wiedergeben kann, in ein entsprechendes System von geraden oder gewellten Linien in Punkte oder Striche umzusetzen. Hiezu ist schon ein größeres Maß von Zeichenfertigkeit nötig, da eben durch die Art der Linienführung die Wirkung des Holzschnittes in der Form wie im Tone bedingt ist. Man unterscheidet in dieser Hinsicht heute mehrere Schulen, wie z. B. die amerikanische, englische, deutsche, deren jede bedeutende Künstler von Weltruf aufweist.

5. Schrotblätter

(gravures en manière criblée)

sind eine eigene Art von Drucken aus der frühesten Zeit, bei welchen das Bild durch weiße Linien und Punkte auf schwarzem Grunde, ähnlich wie bei den modernen Weißlinienstichen, dargestellt ist. Es sind Hochdrucke, die im wesentlichen mit dem Grabstichel ausgeführt sind. Wahrscheinlich haben wir in den Schrotblättern Metallschnitte und Arbeiten der Goldschmiede und Kupferstecher zu erkennen. Der Name „Schrotblatt“ dürfte daher stammen, daß der Grund der Bilder mit runden, Schrotkörnern ähnlichen weißen Vertiefungen übersät erscheint, welche wahrscheinlich durch Punzen in die Platte eingeschlagen wurden. Das erste sicher datierte Schrotblatt ist das 1454 entstandene

Bild des heiligen Bernhardin. Nach dem 15. Jahrhundert kommt diese Technik nicht mehr vor.

VII. Metallätzung.

a) Tief- und b) Hochätzung.

1) Einleitung und Geschichte.

Die Technik der Metallätzung, welche schon seit mehr wie 400 Jahren zur Herstellung von Tiefdruckplatten (als sogenannte Radierung), sowie auch zu anderen industriellen Zwecken Anwendung findet, beruht auf folgendem Prinzipe: Bedeckt man eine Metallplatte mit irgend einem Stoffe (dem sogenannten Aetz- oder Deckgrund, zumeist Mischungen verschiedener Harze und Fettstoffe), welcher auf derselben fest haftet und von Säuren nicht angegriffen wird, in der Weise, daß einzelne Teile der Platte frei und unbedeckt bleiben, so wird die Säure an diesen Stellen das Metall auflösen, während an jenen durch den Aetzgrund geschützten Teilen das Metall unberührt bleibt.

Wir unterscheiden Hochätzung und Tiefätzung, je nachdem eine Platte für den Hochdruck oder eine solche für den Tiefdruck erzeugt wird.

a) Bei der Tiefätzung,

die schon Albrecht Dürer um 1500 anwandte, wird eine polierte Kupfer-, Eisen- oder Zinkplatte auf ihrer ganzen Oberfläche mit dem Aetz- und Radiergrunde überzogen, welcher aus einer Mischung von Asphalt, Wachs, Unschlitt, Pech und Harzen überhaupt besteht. In diesen Grund radiert der Künstler mit Hilfe passend zugeschliffener Radiernadeln die Zeichnung derart ein, daß der Aetzgrund von der Nadel durchrissen und entfernt und das blanke Metall bloß gelegt wird. Ist die ganze Zeichnung so ausgeführt, bringt man

eine entsprechend verdünnte Säure auf die Platte, welche das Metall an den entblößten Stellen auflöst, d. h. wegätzt.

b) Hochätzung.

Die Hochätzung oder richtiger gesagt, das Verfahren zur Herstellung von für den Hochdruck bestimmten Platten, beruht auf denselben Vorgängen, wie sie oben geschildert wurden, nur müßte bei der Herstellung der Zeichnung auf der Platte umgekehrt verfahren werden. Die Zeichnung selbst bleibt vom Aetzgrund bedeckt, während von den anderen, zu vertiefenden Stellen, der schützende Deckgrund sorgfältig entfernt wird. Dieser Vorgang ist aber bedeutend mühsamer, als die erst beschriebene Radierung; denn bei dieser ist einfach eine lineare Zeichnung mit der Radiernadel auszuführen, während hier die Entfernung des Grundes nur dadurch geschehen kann, daß die Zeichnung rund herum beschnitten und ausgespart wird. Diese Schwierigkeiten waren die Ursache, daß diese Art der Aetzung erst viel später als die Tiefätzung ausgebildet wurde.

Als einer der ersten übte der Franzose Carré in Toul im Jahre 1822 den „erhabenen Kupferstich mit Scheidewasser,“ — wie er sein Verfahren nannte — aus, welches darin bestand, daß er Kupfer mit einem Aetzgrund überzog, auf diesen die Zeichnung aufpaußte und hierauf mit breiten Schabern den Aetzgrund zwischen den Linien entfernte, letztere aber stehen ließ. Nachdem diese mühevolle Arbeit vollendet war, ätzte er die entblößten Stellen mittelst Säuren weg und erhielt so eine Platte, auf welcher die Zeichnung erhaben, der Grund aber vertieft war; nach gehöriger Nachbearbeitung mit dem Stichel war die Platte für die Buchdruckerpresse verwendbar. Bei diesem Verfahren waren Kreuzlagen und Schraffierungen natürlich nicht ausführbar,

wie die von Carré auf diesem Wege illustrierten Werke „Das befreite Jerusalem,“ „Telemach,“ „Robinson“ ꝛc., beweisen.

Im Jahr 1834 versuchte der Graveur A. Dembour in Metz sein Glück auf einem anderen natürlicheren Wege, indem er einfach die hochzuätzende Zeichnung mittels des Pinsels oder der Feder und unter der Anwendung einer Farbe welche der Aetzung Widerstand leistete, auf die Platte brachte. Dembour nannte sein Verfahren, erhaben auf Kupfer zu ätzen, „Metall-Ektypographie“ und gab auch eine Beschreibung desselben heraus*), welche mit acht nach diesem Verfahren erzeugten Vignetten illustriert ist.

Während dieser Versuche in Frankreich war in Deutschland die Lithographie erfunden worden und man begann auch bald (1815—1820) an Stelle der Steine Metall, hauptsächlich Zinkplatten in Verwendung zu nehmen.

H. W. Eberhard, welcher schon im Jahre 1822 ein kleines Buch über „Die Anwendung des Zinkes statt der Stein- und Kupferplatten“ herausgab**), schreibt darin, daß man auch auf Zink oder Messing direkt zeichnen und die Zwischenräume in die Tiefe ätzen kann. Wir sehen somit das von dem Franzosen Dembour erst 1834 ausgeübte Verfahren, schon im Jahre 1822 in einem deutschen Buche beschrieben. Ob dieses Verfahren damals in Deutschland versucht oder ausgeübt wurde, ist bisher unbekannt geblieben. Thatsächlich erlangte die Hochätzungstechnik auf Metall erst dann eine Lebensfähigkeit, als man anfing, wie Eberhard empfohlen hatte, das viel leichter zu ätzende Zink an Stelle des Kupfers und seiner Legierungen (Messing) anzuwenden.

*) Deutsch bei J. H. Meyer in Braunschweig 1835.

**) Bei C. W. Leske, Darmstadt.

Das hauptsächlichste Hindernis für die Anwendung der Hochätzung lag darin, daß man es nicht verstand, die Zeichnung auf der Metallplatte so herzustellen, daß sie sich für Aetzzwecke eignete. Doch war das Mittel schon bekannt, man dachte unbegreiflicher Weise nur nicht daran, dasselbe für die Metallhochätzung anzuwenden. Hatte man doch längst gelernt, Steinhochätzungen für die Buchdruckerpresse, sogenannte Typolithographieen, herzustellen. Das sehr einfache Mittel war das von Senefelder erfundene Umdruckverfahren. Erst Blasius Höfel in Wien stellte 1840 die ersten Zinkhochätzungen mittelst Umdrucks her.

Aber erst Gillot in Paris brachte die Zinkätzung auf jene Stufe, daß er fortlaufende Bestellungen in jeder Größe ausführen konnte. Gillot nannte sein Verfahren, mit dessen Ergebnissen er 1850 in die Oeffentlichkeit trat, „Panikonographie“ oder auch „Gillotage.“ Eine nähere Beschreibung desselben gab er erst vor der Jury der Pariser Weltausstellung im Jahre 1867. Dasselbe unterscheidet sich nur sehr wenig von dem heute allgemein angewendeten Verfahren der Zinkhochätzung.

Durch die Erfolge Gillot's ermuntert, ging man bald allerorts daran, diese Technik zu üben. So hat die k. k. Hof- und Staatsdruckerei in Wien unter ihrem Direktor Hofrat Auer bereits im Jahre 1864 die Zinkhochätzung mit Erfolg ausgeübt. Aus dem Verbande dieser Anstalt gingen einige tüchtige Männer hervor, welche die Zinkhochätzung später als selbständige Kunst betrieben, wie Carl v. Gießendorf, der schon 1864 Zinkhochätzungen unter Anwendung der Photographie mit Hilfe des lichtempfindlichen Asphaltes, sogenannte Photozinkotypien, herstellte; A. Knoblich, damals Faktor in der Staatsdruckerei, welcher im Jahre

1865 eine mit Zinkotypien illustrierte Broschüre herausgab und das hierbei angewendete Verfahren veröffentlichte; F. Tomasich und Carl Angerer. Weitere Förderung erhielt die Hochätzung, als Angerer im Jahre 1870 ein eigentümliches Aetzverfahren erfand, welches sich von allen bisher angewendeten Verfahren wesentlich unterschied; Angerer nannte sein Verfahren „Chemigraphie." Die Fachschriftsteller bezeichneten später dieses Aetzverfahren als die „Wiener Aetzmethode" zum Unterschiede von Gillot's Verfahren, welches sie als „französische Aetzmethode" bezeichneten.

2. Die Technik der Zinkhochätzung.

Unter Zinkätzung, Zinkhochätzung, Zinkotypie oder Chemigraphie, verstehen wir das Verfahren, eine Platte für die Buchdruckerpresse herzustellen, bei welchem die Zeichnung selbst mit säurefesten Stoffen auf eine Zinkplatte gebracht und der weiß bleibende Grund durch Aetzung mit Säuren entfernt wird. Die mancherlei Verfahren, wodurch dieser Zweck erreicht wird, unterscheiden sich mehr durch die Art und Weise, wie das säurefeste Bild auf die Platte gebracht wird, als durch die Art des Aetzprozesses selbst. Bei der Zinkhochätzung sind somit zwei Verfahren zu unterscheiden:

A. Das Verfahren, um das Bild auf die Platte zu bringen.

B. Das Verfahren, um das Bild zu ätzen.

A. Das Verfahren, um ein ätzfähiges Bild auf eine Metallplatte zu bringen.

Zur Herstellung einer Hochätzung, wird Zinkmetall in Blechform von einer beiläufigen Stärke von 1½—3 Millimeter angewendet. Dasselbe muß in erster Linie möglichst

rein sein, darf also keine Beimischungen von Blei, Schwefel, Arsen und Kohle enthalten. Zink von guter Beschaffenheit wird aus den Belgischen Zinkwerken „Vieille Montagne“ in Chénée bezogen. In zweiter Linie muß das Zink vollkommen flach liegen und eine ganz ebene und glatte Oberfläche haben, welche keine Risse, Poren oder Vertiefungen zeigt. Die für Zinkhochätzung bestimmten Zinkplatten kommen heute zumeist in hochpoliertem Zustande in den Handel, da deren Herrichtung nur mittelst Maschinen möglich ist.

Diese Zinkplatten werden vom Aetzer in das passende Format geschnitten. Vor dem Aufbringen eines Bildes auf die Zinkplatte wird dieselbe noch mit sehr feinem Schmirgelpapier abgezogen und entfettet. Das Entfetten geschieht, indem man die Platte mit feinster Schlämmkreide oder Wienerkalk, unter Anwendung von Alkohol oder Wasser, mit Hilfe eines weichen Tuches oder des Josefspapiers abreibt.

Um nun ein ätzfähiges Bild auf eine Zink- oder auch Steinplatte ꝛc. zu bringen, gibt es hauptsächlich drei Wege, diese sind:

a) das direkte Zeichnen auf der Platte mit säurefesten Farben unter Anwendung von Feder und Pinsel;
b) die sog. Umdruckverfahren, bei welchen eine Zeichnung, ein Abdruck, oder eine photographische Kopie mit säurefesten Farben auf präpariertes Papier (sogenanntes Umdruckpapier) gemacht und durch Druck auf die Zinkplatte übertragen, d. h. umgedruckt oder übergedruckt wird;
c) die direkten photographischen Kopierverfahren, bei welchen die Platte mit irgend einer lichtempfindlichen Schicht überzogen, unter einer

Matrize belichtet, und das so kopierte Bild in passender Weise hervorgerufen und verstärkt wird, damit es der Säure Widerstand leiste.

Die wichtigste Rolle spielt aber heute ohne Zweifel das dritte Verfahren: wobei eine photographische Aufnahme auf dem kürzesten Wege, ohne Mithilfe eines Zeichners, in ein druckbares Cliché umgewandelt wird.

a) Das direkte Zeichnen auf der Platte.

Zum Zeichnen selbst muß eine säurefeste Farbe angewendet werden; als solche wären zu nennen: die lithographische Tusche oder eine Auflösung eines Harzes, wie Asphalt 2c. in Terpentinöl. Da jedoch das Zeichnen oder Malen mit solchen fetten Farben viele Mühe und Zeit kostet, so sind diese Verfahren fast gar nicht in Anwendung. (Näheres hierüber siehe unter Lithographie.)

b) Die sogenannten Umdruckverfahren.

Es wurde schon erwähnt, daß dieses Verfahren der lithographischen Praxis entstammt und mit der Erfindung des Steindruckes in die Drucktechnik eingeführt worden ist. Beim Umdruck wird ein Bild, welches durch Zeichnen oder Drucken auf ein Blatt Papier gebracht wurde, von diesem Papiere auf einem andern Gegenstand, wie Papier, Stein, Glas, Metall, durch Abdrucken übertragen. Da nun aber das Papier die auf dasselbe gebrachte Zeichnung, bezw. die Farben derselben energisch festhält und beim Uebertragen nur einen Teil derselben abgiebt, so suchte und fand man ein Auskunftsmittel darin, daß man das Papier mit einer Kleister-, Gummi- oder Leimschichte überzog, wodurch jener Uebelstand vollkommen behoben wurde. Solche Papiere werden gestrichene oder präparierte Papiere genannt.

Die nur in Wasser lösliche Kleisterschichte, mit welcher das Papier überzogen ist, verhindert nämlich das Eindringen des Fettstoffes der Zeichnung in die Papierfaser; denn der Fettstoff der Zeichnung verbindet sich nicht mit dem wasserlöslichen Ueberzug. Legt man nun das so vorgerichtete Papier mit dem darauf befindlichen Bilde, verkehrt, mit dem Bilde nach unten, auf den Gegenstand, auf welchen dasselbe übertragen werden soll, setzt es einer Pressung aus und befeuchtet es von der Rückseite mit Wasser, so dringt dieses durch das Papier, löst die Kleisterschichte, welche das fette



Fig. 28a.

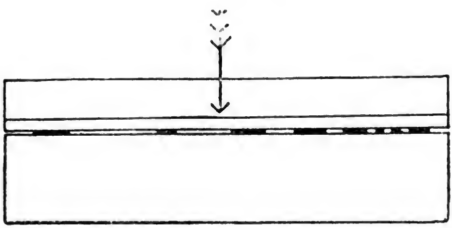


Fig. 28b.

Bild trägt, auf, und dieses selbst bleibt auf der Zinkplatte rc. haften, nachdem es schon vorher durch Pressen mit dieser neuen Unterlage verbunden wurde (vergl. Fig. 28 a und b). Auf diesem Prinzipe beruhen alle Umdruckverfahren, deren es heute eine große Menge gibt, von welchen wir die drei hauptsächlichsten näher betrachten:

a) die **Autographie.** In diese Gruppe gehören alle direkten Zeichnungen mit fetter Tusche, Kreide rc. auf unpräparierten und präparierten Papieren;

b) **Umdrucke von schon vorhandenen Druckformen,** wie z. B. Stein-, Holz-, Kupferplatten wieder auf Stein, Holz, Glas, Papier oder Metall (auf präpariertem Papier);

c) **photographische Umdrucke.** Dies sind mit Hilfe der Photographie erzielte Bilder in fetter Farbe, auf für den Umdruck präpariertem Papiere.

a) Unter Autographie

versteht man das Verfahren, Selbstgeschriebenes druckbar zu machen, indem man mit sogenannter **Autographie-Tinte** auf ein gewöhnliches Schreibpapier oder auch auf präpariertes, kleistergestrichenes Autographiepapier schreibt oder zeichnet und diese Autographie dem Steindrucker übergibt, welcher sie auf Stein- oder Zinkplatten überdruckt. Die Autographietinte, welche man im Handel findet, unterscheidet sich von der gewöhnlichen Schreibtinte hauptsächlich durch ihre Zusammensetzung und ihren Fettgehalt. Sie ist nahe verwandt mit der lithographischen Tusche, jedoch nicht wie diese in fester, sondern schon in flüssiger Form käuflich zu haben. Die lithographische Tusche wäre zum Schreiben und Zeichnen der Autographien ebenso, ja sogar noch besser verwendbar, weil sie mehr Schwärze besitzt, als die autographische Tinte; lästig ist hierbei nur das jedesmalige Anreiben derselben mit Wasser vor dem Gebrauche. Sehr gute Resultate ergibt auch eine Mischung von lithographischer Tusche mit Autographie-Tinte.

Handelt es sich um die Vervielfältigung gewöhnlicher Schriftsachen in kleinen Auflagen, so schreibt man dieselben

einfach auf ein gewöhnliches, gut geleimtes, dünnes Kanzleipapier; zu besseren Schriftstücken verwendet man schon gestrichenes Papier.

Auf diese Art werden heute viele Illustrationen in den Tages-Journalen hergestellt, indem die autographisch gezeichneten Bilder auf Zinkplatten umgedruckt und hochgeätzt werden. Da die meisten Zeitungen heute, ihrer großen Auflage halber, auf Rotationsmaschinen gedruckt werden, so ist es noch nötig, die Zinkhochätzung zu stereotypieren und von dieser eine halbrunde Druckform für den Zylinder der Rotationsmaschine herzustellen.

In die Kategorie der Autographie gehören aber demnach auch jene Zeichnungen, welche mit lithographischer Fett-Kreide auf sogenanntem Kreide-Umdruckpapier ausgeführt und dann umgedruckt werden. Die Kreide-Umdruckpapiere sind mit einer durch Leim und Kleister gebundenen Kreideschicht überzogen, in welche ein künstliches Korn geprägt wurde, um die Wirkung einer Kreidezeichnung zu erzielen.

Strenge genommen bezeichnet man nur jene einfachen Produkte als Autographien, welche auf Papier für den Umdruck geschrieben oder gezeichnet sind und deren Vervielfältigung im Wege des Stein- oder Zinkflachdruckes geschieht. In den Aemtern und Kasernen bedient man sich eigener Autographiepressen, welche für den Zinkflachdruck eingerichtet sind.

b) Umdruck von vorhandenen Druckformen.

Es können Drucke von Typen, Holzschnitten, Kupferstichen (in linearer Manier), Lithographien in Feder-, Kreide- und Gravurmanier durch den Umdruck auf andere Gegenstände übertragen werden.

Sehr häufig kommt es vor, daß man Buchdruck-Schrift

auf den Stein überträgt, um diese mit den lithographischen Bildern zugleich drucken zu können. In diesem Falle erspart man sich die mühsame Arbeit der Zeichnung dieser Schriften auf Stein. Auch der Umdruck von Tiefdruckplatten, wie Kupfer-, Stahl-, Stein- und selbst von Glasplatten, kommt häufig zur Anwendung, da der Auflagendruck von solchen Tiefdruckplatten zumeist sehr teuer oder, wie bei Glasplatten, ganz unmöglich ist.

Das Umdrucken von Lithographien ist dagegen das am häufigsten angewendete Verfahren, weil es die meisten technischen Vorteile bietet. Nehmen wir den Fall an, es sei z. B. eine Umrahmung herzustellen, welche aus lauter gleichen, sich immer wiederholenden Details besteht, so wird man nicht den ganzen Rahmen, sondern nur einmal das Detail auf Stein zeichnen und von diesem so viele Abdrücke machen, als notwendig sind, dieselben zu einem ganzen Rahmen zusammensetzen und als Ganzes wieder auf Stein oder Zink umdrucken.

Ein anderes Beispiel wäre eine Tapete, bei welcher sich ja bekanntlich ein Detail immer wiederholt. Hier wäre derselbe Weg einzuschlagen. Die vier gleichen Ecken eines Rahmens, oder die zwei symmetrischen Hälften eines solchen, werden nur in einem Exemplare gezeichnet und durch Umdruck zu einem Ganzen vereinigt, wodurch viel Zeit und Geld gespart wird.

Endlich werden bei hohen Auflagen von Chromolithographien und Chromozinkotypien die einzelnen Farbplatten im Wege des lithographischen Umdrucks vervielfältigt, um mit einem Druck mehrere (beispielsweise 4) Exemplare zugleich herzustellen, wodurch der Auflagedruck um ein Vielfaches vermindert wird.

Photographische Umdrucke.

Während bei dem vorher beschriebenen Verfahren das umdruckfähige Bild durch Zeichnen oder Druck auf das Umdruckpapier gebracht wurde, vollbringt hier das Licht allein diese Arbeit. Für unsere Zwecke kommt jedoch nur ein Verfahren in Betracht, der

Chromatgelatine-Prozeß.

Ein Bogen gutgeleimten Druckpapiers wird mit einer dünnen Schicht Gelatine (reinem Leim) überzogen und getrocknet. Solche Papiere kommen auch unter dem Namen Photolithographisches Gelatinepapier im Handel vor.

Dieses Papier wird lichtempfindlich gemacht, indem man es in einer 5%igen Auflösung von doppelchromsaurem Kali in Wasser (50 Gramm Chromsalz auf 1 Liter Wasser), durch 4—5 Minuten badet, dann herausnimmt und in einem dunklen Raume trocknet.

Das trockene Papier wird nun, in das passende Format geschnitten, in den Kopierrahmen gebracht, eine negative Matrize davor gesetzt und belichtet. Nach kurzer Zeit, im Schatten bei gutem Licht schon in 5—10 Minuten, wird die Kopierung beendet sein; es macht sich nämlich auf dem lichtgelben Grunde des Papiers ein dunkleres, braunes positives Bild bemerkbar.

Aber nicht dieses sichtbare Bild ist es, welches wir anstreben, denn es hätte in diesem Falle für uns wenig Wert, uns interessiert vielmehr die Veränderung, welche die mit dem Chromsalze imprägnierte Gelatineschicht durch das Licht erlitten hat und welche für das Auge unsichtbar ist. Wir werden aber die Art dieser Wirkung sofort erkennen, wenn wir die Kopie in kaltes Wasser legen. Nach ganz kurzer Zeit wird

sich auf dem Papiere ein Reliefbild entwickeln, in dem die belichteten Bildteile tief liegen, während der Grund des Bildes, der vom Lichte nicht getroffen wurde, hochsteht.

Dieses erklärt sich einfach daraus, daß die unbelichtete Gelatineschicht im Wasser aufquillt, während die belichteten Stellen die Fähigkeit, Wasser aufzusaugen, durch den chemischen Prozeß bei der Belichtung verloren haben.

Aber auch dieses Relief*) ist es nicht, welches wir hier anstreben, sondern wir benützen für unsern Prozeß den Gegensatz der nassen und trockenen Stellen. Wir wissen aus der Theorie des Steindrucks, daß auf einer nassen Stelle keine Farbe haftet, überziehen wir nun eine solche Kopie auf Chromgelatinepapier mit fetter Druckerschwärze, so wird dieselbe nur an den trockenen Stellen haften und von den nassen Stellen abgestoßen werden. Wir erhalten auf diesem höchst einfachen Wege ein umdruckfähiges Bild, welches in Bezug auf Feinheit und Schärfe der Linien sowohl mit dem gezeichneten, als mit den umgedruckten Bildern konkurrieren kann.

Die erste Anwendung des photographischen Umdruckpapiers ist Asser in Amsterdam zuzuschreiben, welcher dieses Verfahren schon im Jahre 1857 anwandte.

c. Die direkten photographischen Kopierverfahren.

Bei dem unter 1 und 2 beschriebenen Verfahren wurde das Bild durch Zeichnen, Umdruck oder mit Hilfe der Photographie auf ein Papier gebracht, um von diesem erst wieder durch ein Umdruckverfahren auf Metall ꝛc. übertragen zu werden.

Bei dem direkten Kopierverfahren wird das Bild auf dem kürzesten Wege mit Hilfe des Lichtes ohne Umzeichnung und

*) Dasselbe wird bei anderen Prozessen, wie z. B. der Photogalvanographie, benützt.

ohne Umdruck im ätzfähigen Zustande auf die Platte gebracht.

Die verschiedenen hiebei anzuwendenden Verfahren unterscheiden sich von einander nur durch die Beschaffenheit der lichtempfindlichen Schichten, welche auf die Platten aufgetragen werden. Wirklich leistungsfähig haben sich für unsere Zwecke bisher aber nur zwei Verfahren erwiesen, nämlich:

1. Die Chromsalz-Verfahren;
   1a. Das Chromeiweiß-Verfahren,
   1b. Der Chromleimprozeß (Emailverfahren).
2. Das Asphalt-Verfahren.

1. Die Chromsalz-Verfahren.

Die Chromsalze haben die Eigenschaft, in Verbindung mit organischen Stoffen wie Leim, Albumin (oder Eiweiß), Gummi, Zucker ꝛc. lichtempfindliche Schichten zu geben, welche durch die Einwirkung des Lichtes ihre ursprüngliche Eigenschaft, sich in Wasser aufzulösen, bis zur gänzlichen Unlöslichkeit verlieren.

Als Chromsalze werden zumeist angewendet: das doppelchromsaure Kali (Kalium bichromat) oder das doppelchromsaure Ammonium (Ammonium bichromat.).

Als organische Substanzen kommen bei dem direkten Kopierverfahren zur Herstellung ätzfähiger Bilder hauptsächlich Eiweiß und Leim (Gelatine), weniger Gummi arab., in Anwendung.

Ein sehr einfaches Verfahren, welches scharfe Bilder giebt, ist:

1a. Das Albuminverfahren oder der Chromeiweißprozeß.

Das hierbei verwendete Albumin ist aus dem Eiweiß frischer Hühnereier gewonnen, indem man das Weiße mehrerer Eier zu Schnee schlägt und einige Stunden stehen

läßt. Unter den zerrissenen Fibrin-Häutchen setzt sich das reine Albumin ab, welches für diesen Zweck verwendet wird; das so aus frischen Eiern gewonnene Albumin ist stets dem käuflichen, festen oder trockenen Albumin vorzuziehen.

Zur Herstellung einer lichtempfindlichen Chromalbumin-Lösung, bereitet man sich weiter eine Chromierungsflüssigkeit, indem man 15 Gramm Ammonium bichromat in 300 cm³ destillierten Wassers in der Reibschale auflöst und 45 cm³ absol. Alkohol zusetzt. Um diese Chromlösung haltbarer zu machen, setzt man ihr vorsichtig noch soviel Ammoniak (sog. Aetzammoniak) zu, bis die Flüssigkeit lichtgelb, wie Wein aussieht.

Zum Gebrauche mischt man nun gleiche Teile des abgesetzten Albumins und dieser Chromlösung (also 1 : 1), filtriert dieses chromierte Albumin, jetzt Chromalbumin genannt, durch Josefspapier und trägt es auf die gut geschliffene und entfettete Zinkplatte auf, indem man es über die trockene Platte laufen läßt.

Man kann das Chromalbumin aber auch auf die vorher mit Wasser befeuchtete Platte aufgießen, welches den Vorteil hat, daß die Mischung besser fließt; nur muß in diesem Falle das Aufgießen einige Male wiederholt werden, um erst alles Wasser zu verdrängen, da sonst die Schicht zu dünn ausfallen würde. Manche ziehen es vor, die mit der Mischung überzogene Platte auf eine Drehscheibe oder sog. Rotationsmaschine zu legen und daselbst durch Drehen die gleiche Verteilung und schnelle Trocknung der Schichte zu erreichen.

Sobald die auf der Platte befindliche Lösung getrocknet ist, kann und soll sie sogleich verwendet werden; man belichtet in einem Kopierrahmen, welcher für Zinkplatten besonders

stark gebaut sein muß, um die Platte fest an die Matrize anpressen zu können, unter einem verkehrten Negative beiläufig 5—10 Minuten im Schatten oder 2—4 Minuten in der Sonne und nimmt die belichtete Platte aus dem Kopierrahmen. Alle weiteren Manipulationen müssen in einer Dunkelkammer bei gelbem Licht, oder in einem stark abgeblendeten Zimmer bei sehr schwachem Tageslicht ausgeführt werden.

Um das jetzt noch nicht sichtbare Bild zu entwickeln, wäre es nun das einfachste Mittel, die Platte mit Wasser zu behandeln, wodurch sich die unbelichteten Partien der Chromeiweißschicht ganz auflösen und die belichteten Partien dagegen als das eigentliche Bild auf der Platte zurückbleiben würden. Dieses Bild, aus der durch das Licht gehärteten Eiweißschicht bestehend, wäre nicht ätzfähig, da es von den schwächsten Säuren bald angegriffen wird. Um dasselbe nun gegen die Säure widerstandsfähig zu machen, überzieht man die Platte, gleich nachdem sie aus dem Kopierrahmen kommt, mit einer dünnen Schicht Farbe oder einer Harzlösung und bringt die Platte jetzt erst in kaltes Wasser zur Entwicklung. Die unbelichteten Eiweißteilchen, welche sich nun im Wasser loslösen, nehmen die auf ihnen sitzende Farb- oder Lackschicht mit hinweg und das zurückbleibende Bild ist nunmehr durch den daraufsitzenden Ueberzug befähigt, einer nicht allzustarken Anätzung Widerstand zu leisten.

Als Farbe zum Ueberziehen der kopierten Zinkplatten nimmt man am besten die sog. Kreidefarbe, wie sie die Steindrucker benützen, und walzt dieselbe mittelst einer Leimwalze, in möglichst fester Konsistenz, jedoch in sehr dünner Schicht, auf die Platte; nach der Entwicklung staubt man das trockene Bild mit feinstem Harzpulver ein und schmelzt dieses bei

gelinder Wärme an, retouchiert und adjustiert die Platte, worauf sie ätzfähig ist.

Will man die Kopie durch Ueberziehen mit der erwähnten Lackschicht ätzfähig machen, so überzieht man die Platte, wenn sie aus dem Kopierrahmen kommt, mit folgender Lösung:*)

Chloroform	380	Teile
Rektificiertes (wasserfreies) Benzol	70	„
Absoluter Alkohol	33	„
Mastix (pulv)	3	„
Methylviolett	4	„

Nach dem Trocknen des violetten Harzüberzuges legt man die Platte gleichfalls ins Wasser und reibt die Oberfläche leicht mit Baumwolle, bis das Bild rein entwickelt ist; dieses braucht nicht mehr mit Harzpulver eingestaubt zu werden, sondern ist direkt, d. h. nach erfolgter Retouche ꝛc., ätzfähig.

1b. Das Chromleim-Verfahren oder der Kupfer-Emailprozeß.**)

Bei diesem Verfahren wird eine Leimschicht benutzt, welche durch ein Chromsalz lichtempfindlich gemacht wurde. Als Leimsubstanz kann man ebensowohl den sog. Fischleim, als auch gewöhnlichen Knochenleim (Kölnerleim) benützen.

Für Fischleim ist folgendes Rezept zu empfehlen:

Man schlägt sich aus frischem Hühnereiweiß einen steifen Schnee und läßt ihn über Nacht stehen. Von dem abgesetzten flüssigen Eiweiß mischt man 30 cm^3 mit einer anderen gesondert bereiteten Mischung von 30 gr Le Pagés Fisch-

*) Beim Gebrauch dieser Lösung ist größte Vorsicht zu beobachten, da dieselbe ebenso feuergefährlich als gesundheitsschädlich ist.

**) Wird auch amerikanisches Emailverfahren genannt, weil dasselbe zuerst in Amerika, wahrscheinlich von H. W. Hyslop 1892, angewendet worden ist.

leim, 60 cm^3 Wasser und 4 gr. Ammonium bichromat (doppelchromsaures Ammonium). Manche Operateure setzen den Gehalt an Eiweiß bis zur Hälfte herab, andere lassen es auch ganz weg und arbeiten mit einer Mischung von 60 Teilen Wasser, 1 Teil Ammonium bichromat. und 20 Teilen Fischleim. Eine Zusammenstellung der verschiedenen Rezepte, sowie eine aus diesen gezogene Normalformel veröffentlicht J. R. Sachers in der Photogr. Korresp. 1895, S. 338.

Bei Anwendung von Kölnerleim empfiehlt E. Valenta folgendes Rezept: Man läßt 100 Gramm Kölnerleim in 600 cm^3 Wasser quellen und schmelzen; anderseits löst man 2—4 gr. trockenes Eiweiß (wie es im Handel zu haben ist) in etwas Wasser, fügt dies zur Leimlösung, erhitzt im Wasserbade auf 100° C. während 15 Minuten, wobei das Eiweiß gerinnt (koaguliert) und den Leim klärt. — 60 cm^3 von dieser Lösung werden mit einer Lösung von 3,5 gr trockenem Eiweiß in 30 cm^3 Wasser vermischt und dann 30 cm^3 einer 10 %igen Ammoniumbichromat-Lösung zugesetzt. — Die Lösung muß sorgfältig durch Papier filtriert werden und ist vor Staub zu schützen, welcher überhaupt ein böser Feind bei der Ausübung aller dieser Prozesse ist.

Nachdem diese Chromleimlösung auf die Platte gegossen ist, kommt dieselbe auf den Schleuderapparat, welcher auf einem mittels Charnierbändern umklappenden doppelten Bodenbrette befestigt ist, und wird anfangs in aufrechter Stellung nur schwach gedreht; dann wird der Apparat nach unten umgeklappt und unter fortwährender mäßiger Rotation der Platten das Trocknen der Schicht über einem Gasofen bewerkstelligt.

Das Kopieren dieser Platten erfolgt unter der negativen (und verkehrten) Matrize; es dauert im Schatten 5—10 Minuten, in der Sonne 1—2 Minuten. Zur Entwicklung

wird die Platte in kaltes Wasser gelegt, und wenn das Bild sichtbar ist, unter der Brause kräftig abgespült. Darnach legt man die Platte in eine intensiv gefärbte Lösung von Methylviolett in Wasser, worin die Bildstellen den Farbstoff aufnehmen und sich violett auf blankem Metall darstellen, wäscht abermals gut mit Wasser und trocknet.

Hierauf folgt die ebenso eigentümliche als interessante Operation des „Emaillierens“. Man legt nämlich die Kupferplatte auf einen Gasofen 2c. und erhitzt die Platte samt der daraufsitzenden Kopie kräftig. Bei einer Erhitzung unter 150° C. verschwindet der violette Farbstoff des Bildes, und die Chromleimschicht desselben fängt an, zuerst gelblich, dann lichtbraun und endlich, bei voller Gaszuströmung (circa 280° C.), nach etwa 3 Minuten schokoladebraun zu werden, wobei die Kupferschicht selbst silbergrau anläuft. In diesem Momente wird die Erhitzung unterbrochen, denn jetzt ist die Chromleimschicht in einen festen emailartigen Zustand übergeführt, in dem sie der Aetzung mit Eisenchlorid-Lösungen (in Wasser bis zu 40 und 45°) Widerstand leisten kann und überhaupt so fest auf der Platte haftet, daß sie sogar während des Auflagedrucks auf der Platte verbleibt, ohne verletzt zu werden.

Der erstbeschriebene Eiweiß- sowie dieser Chromleimprozeß finden heute ausgebreitete Anwendung zur Herstellung von Phototypien, d. h. Hochätzungen in linearer oder auch in Korn- und Rastermanier. Allerdings eignet sich das Emailverfahren nur für das Aetzen auf Kupfer und Messing und weniger auf Zink, da letzteres durch die dabei nötige Erhitzung krystallinisch und brüchig wird und auch seine Aetzfähigkeit verliert. Man hat jedoch in letzter Zeit diesen interessanten Prozeß, seiner sonstigen Vorzüge halber, so umzuarbeiten

gesucht, daß er auch für Zink, Stein und Aluminium anwendbar geworden ist.

2. Asphaltverfahren.

Die Thatsache, daß eine Lösung des Asphaltharzes, in dünner Schichte aufgetrocknet, lichtempfindlich ist, war schon viel früher bekannt, als die Photographie durch Niepce und Daguerre 1839 erfunden wurde. Schon im Jahre 1812 hatte Ersterer auf diesem Wege Lichtbilder auf Stein (also wirkliche Photolithographien, herzustellen versucht.

Daß dieses Verfahren trotz seines fast ehrwürdigen Alters von dem viel jüngeren Chromatverfahren überflügelt werden konnte, liegt weniger in der Schönheit der erzielten Resultate, denn in dieser Beziehung steht der Asphalt-Prozeß obenan, sondern vielmehr in der geringen Lichtempfindlichkeit desselben gegenüber dem Ersteren. Man hat wohl im Laufe der Jahre bedeutende Verbesserungen an diesem Verfahren vorgenommen und hauptsächlich durch chemische Reinigung des Asphalts oder durch Incorporation von Schwefel zu demselben seine Lichtempfindlichkeit wesentlich erhöht, was aber noch immer nicht genügte, um ihn allgemein und leichtverwendbar zu machen.

Das Prinzip des Asphalt-Prozesses besteht, analog dem Chromatverfahren, einfach darin, daß eine dünne Asphaltschichte durch die Belichtung ihre Löslichkeit für ihre Lösungsmittel verliert und von diesen nicht angegriffen wird. Zur Entwicklung der Kopie wird daher einfach Terpentinöl, Petroleum ꝛc. in Anwendung gebracht. Das Verfahren der Kopierung auf lichtempfindlichen Asphalt besteht darin, daß man eine solche Lösung, die heute im Handel erhältlich ist, auf die betreffende Platte aufgießt und — wie bei allen direkten Kopierverfahren — unter einem verkehrten

Negative dem Lichte aussetzt. Die besten Resultate werden erzielt, wenn man zur Belichtung Sonnenlicht verwenden kann. Eine gut präparierte Asphaltlösung wird schon in 15 bis 20 Minuten ein gut durchkopiertes Bild ergeben. Im Schatten und bei diffusem Tageslichte sind, selbst im Hochsommer, immer einige Stunden nötig, während es an trüben Wintertagen fast unmöglich ist, ein Bild zu erhalten.

Ein guter, aber teurer Ersatz des Sonnenlichtes, ist in diesem Falle das elektrische Licht, bei welchem es, wenn dieses stark genug ist, gelingt, Asphaltbilder auszukopieren. Da das Bild auf der Platte, sowie das Bild der Chromeiweißschichte, unsichtbar (latent) ist und erst durch die Entwicklung sichtbar wird, lassen sich bezüglich der Zeitdauer der Belichtung keine anderen Anhaltspunkte finden, als eine längere Erfahrung solche bietet.

Glaubt man die Platte genügend belichtet zu haben, so legt man sie in eine Tasse, in welcher sich Terpentinöl befindet; dieses löst die unbelichteten Asphaltpartien auf, und es ergiebt sich ein sehr scharfes, ätzfähiges Bild. Hiebei verhalten sich nicht alle Terpentinöle des Handels gleich. Die gut gereinigten Terpentinöle, wie das französische oder das Neustädter Oel, wirken gelinder als andere, weniger oder gar nicht rektifizierte Terpentinöle wie das ungarische, polnische, russische oder das sog. Kienöl, welche die Asphaltschichte energischer angreifen. Man hat es daher ganz in der Hand, sich den Entwickler schwächer oder stärker zu machen. Auch der Zusatz von etwas Benzol beschleunigt die Entwicklung und wird bei etwas zu lange kopierten (überkopierten) Bildern gute Dienste leisten.

Benzin ist auf die Asphaltschichte ohne Wirkung, weshalb man die Platte, wenn sie aus dem Entwickler kommt,

sofort mit Benzin abspült, um alles Oel schnell zu entfernen und dessen auflösende Wirkung rasch zu unterbrechen.

Will man sich die lichtempfindliche Asphaltlösung selbst bereiten, was sehr zu empfehlen ist, so wird dabei in folgender Weise vorgegangen. Man giebt eine kleine Portion gepulverten syrischen Asphalt (Es giebt verschiedene Asphaltsorten, welche sich nach ihren Fundorten unterscheiden: Cuba Asphalt, Trinidad Asphalt, der am toten Meere gefundene syrische Asphalt ist jedoch der beste von allen) in ein hohes schmales Glas und setzt etwas Chloroform zu, um das Asphaltpulver zu lösen und in einen dicken Brei zu verwandeln, was in einigen Stunden geschehen ist. Jetzt schüttet man eine reichliche Menge Schwefeläther zu, rührt die ganze Masse tüchtig durch einander und läßt sie endlich ruhig stehen; es bildet sich ein merklicher Bodensatz, welcher jenen Teil des Asphalts darstellt, der in Schwefeläther nicht löslich ist. Die oben stehende Flüssigkeit mit dem in Aether gelösten Teil wird abgegossen und als unbrauchbar entfernt. Der zurückgebliebene ausgefällte Asphalt wird durch einen neuerlichen Aufguß von Aether noch gänzlich gereinigt und abermals stehen gelassen. Der Aether, welcher jetzt schon weniger gefärbt erscheint, wird wiederum abgegossen und der feste Rückstand getrocknet. Der auf diese Art von seinen in Aether löslichen Teilen befreite Asphalt ist das gewünschte Produkt. Zum Gebrauche wird dieses schwarze spröde Pulver in Benzol aufgelöst und stellt so jene lichtempfindliche Asphaltlösung dar, wie man sie auch im Handel zu kaufen bekommt. Diese Lösung wird meistens 4—6 prozentig (4—6 gr Asphalt: 100 cm^3 Benzol) hergestellt. Außer dieser Methode, den Asphalt durch Extrahieren von seinen nicht lichtempfindlichen Teilen zu reinigen, giebt es noch eine zweite, vom Prof. E. Valenta in Wien erfundene Methode, die Lichtempfindlichkeit des rohen Asphalts zu steigern, indem man demselben Schwefel zuführt. Diese Methode der Sulfurierung ist aber nur im chemischen Laboratorium ausführbar.

B. Die Zinkhochätzung.

Ist eine Zinkplatte ätzfähig hergerichtet, so beginnt der Aetzprozeß, bei welchem alles freistehende Metall durch Säuren entfernt wird.

Aetzfähig ist eine Platte, wenn die Zeichnung oder das auf eine der vorher beschriebenen Arten umgedruckte oder kopierte Bild tadellos ausretouchiert, auf der Platte steht. Die Rückseite der Zinkplatte, sowie der Rand derselben auf der Vorderseite, wird vor der Aetzung mit einer Lacklösung (Schellack in Alkohol oder Asphalt in Terpentinöl) bestrichen, um diese Stellen vor der Einwirkung der Säure zu schützen; erst in diesem Zustande nennt man die Zinkplatte ätzfähig adjustiert (vergl. Fig. 29).

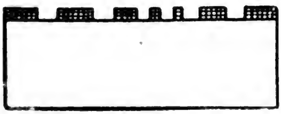


Fig. 29.

Durch die Aetzung bezwecken wir das Entfernen des Zinkmetalls an allen leeren Stellen des Bildes und somit ein Hochstellen des Bildes auf dem vertieften Grunde.

Legen wir eine ätzfertig adjustierte Zinkplatte in verdünnte Salpetersäure, so wird die Säure das Metall überall dort auflösen, wo sie es findet.

Wie wir aus der schematischen Darstellung in Fig. 30 sehen, wirkt demnach die Säure nicht senkrecht nach unten, sondern sie unterfrißt die Deckung, indem sie auch das unter derselben liegende Metall auflöst, sobald sie dasselbe erreicht. Wollten wir den Aetzprozeß so lange fortsetzen, bis die nötige

Höhe des Reliefs erreicht, d. h. bis die Zeichnung so hoch stehen würde, daß dieselbe zum Drucke geeignet wäre, so würden die feineren Punkte (bei a) an ihrer Basis durch die Säure derart unterfressen, daß sie keinen Halt mehr hätten. Um dieses Unterfressen zu vermeiden, müssen wir die durch das Aetzen bloßgelegten Seitenkanten der Zeichnung vor der weiteren Einwirkung der Säure schützen.

Die verschiedenen Systeme der Hochätzungs-Prozesse unterscheiden sich wesentlich durch die verschiedene Art, wie das auf der Zinkplatte befindliche ätzfähige Bild im Laufe

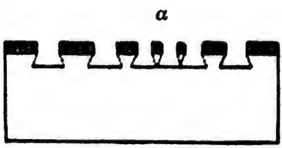


Fig. 30.

des Aetzungsprozesses verstärkt und der Schutz der bloßgelegten Seitenkanten durch Seitendeckung bewerkstelligt wird.

Dieser Zweck wird zumeist dadurch erreicht, daß dem auf der Platte befindlichen Bilde ein gewisser Ueberschuß an Farbe zugeführt wird, welche teils vermöge ihres Fettgehaltes, teils durch Zufuhr von feinen Harzpulvern (Kolophonium, Asphalt ꝛc.) unter Anwendung von Wärme ausfließt, und an den Rändern der Aetzung herunterrinnt und dieselben einhüllend, vor der weiteren Einwirkung der Säure schützt (vergl. Fig. 31).

Die Stärke der ersten Aetzung und die dadurch bedingte Höhe der ersten Aetzstufe, wird sich immer nach der Feinheit der Zeichnung zu richten haben. Die ersten Aetzungen sind zumeist schwach und kurz und steigern sich allmählich in Bezug

auf die Stärke der angewendeten Säure und Zeitdauer ihrer Einwirkung.

Die Zahl der anzuwendenden Aetzungen und Verstärkungen richtet sich nach dem Charakter des zu ätzenden Bildes. Bei dichtgezeichneten Bildern, in welchen die Striche sehr enge nebeneinander stehen und wenig leeren Zwischenraum offen lassen, wie bei Rasterbildern, genügen oft schon 1 bis 2 schwache Aetzungen. Bei sehr freistehenden Linien und Punkten dagegen müssen entsprechend viele Aetzungen gemacht werden, um den Grund genügend zu vertiefen, damit beim Drucken die Walzen denselben nicht berühren können.

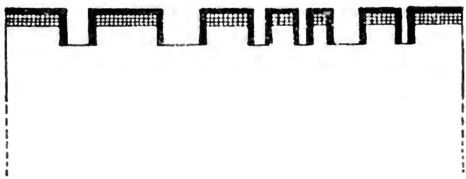


Fig. 31.

Die einzelnen Punkte und Striche des Bildes werden durch die darauf abgelagerten Farb- und Harzschichten allmählich stärker und breiter, und so schließen sich die dichteren Partien des Bildes nach und nach von selbst, bis endlich nur die größten Zwischenräume offen bleiben.

Durch die allmähliche Aetzung und Deckung entsteht eine entsprechende Anzahl sog. Aetzstufen, welche in Fig. 32 schematisch dargestellt sind.

Bei der fünften Aetzung ist z. B. das Bild auf der Platte in seinen Einzelheiten nicht mehr sichtbar; es erscheint als

großer schwarzer Fleck, da alles mit Deckgrund bedeckt ist bis auf jene Stellen, welche noch tiefer zu ätzen sind.

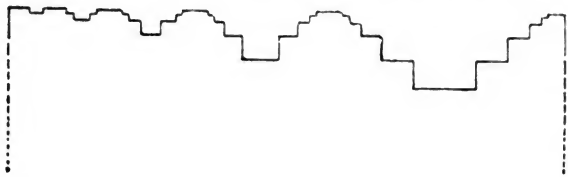


Fig. 32.

Im Durchschnitte würde sich dieses wie in Fig. 33 dargestellt ist, ausnehmen.

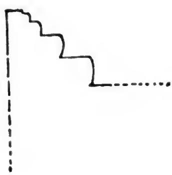


Fig. 33a. Ohne Seitendeckung.

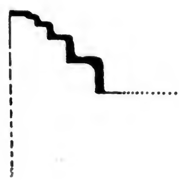


Fig 33b. Mit Seitendeckung.

Mit diesen scharf hervortretenden Stufen ist nun freilich die Platte noch nicht zum Drucke verwendbar; die Stufen müssen erst möglichst entfernt werden, so, daß die Punkte und Striche der Zeichnung wohl auf einer breiten, pyramidenartigen Basis stehen, die aber keine hervorstehenden Kanten haben soll (vergl. Fig. 35c). Dieses Abrunden der Ecken oder Stufen (daher auch Rundätzung genannt) geschieht in folgender Weise: Die von aller Farbe befreite und gut gereinigte Platte wird mit Farbe gedeckt, mit Harzpulver verstärkt und ange-

schmolzen; man läßt beides jedoch nur so weit abrinnen, daß die untersten 3 oder 4 Stufen unbedeckt bleiben. In Fig. 34a sehen wir diesen Zustand der Platte im Durchschnitte dargestellt.

Setzen wir jetzt die Platte der Einwirkung einer nicht zu starken Säure aus, so frißt diese die scharfen Kanten der Stufen ab, und wir sehen nach ganz kurzer Zeit diese Stufen so verlaufen, wie die punktierte Linie andeutet. Waschen wir jetzt die Platte mit Petroleum oder Terpentinöl abermals aus, so werden die Stufen aussehen wie Fig. 34b darstellt.

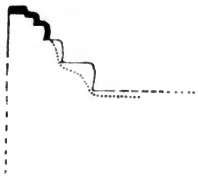


Fig. 34a.

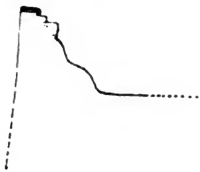


Fig. 34b.

Um endlich auch die obersten Stufen abzurunden, muß diese Manipulation, besonders bei sehr hochgeätzten Platten, mit vielen Stufen wiederholt werden. Bei dieser zweiten Rundätzung wird weniger Farbe angewendet und man läßt dieselbe nur bis über die erste Kante oder Stufe abrinnen.

Durch eine etwas schwächere Aetzung als bei der ersten Rundätzung, werden nun die zwei oder drei oberen Stufen abgerundet, worauf die Platte beiläufig so aussieht, wie Fig. 35 a—c zeigt.

Es ist nur mehr eine einzige Stufe, ein ganz feiner Grat nahe an der Bildfläche stehen geblieben, welcher durch die jetzt erfolgende sog. Reinätzung entfernt wird. Zu

diesem Zwecke wird ganz feste, sog. Reinätzungsfarbe, mittelst einer sehr glatten Lederwalze auf die gut gereinigte Zinkplatte aufgetragen, wodurch das ursprüngliche Bild in seiner ganzen Reinheit und Schärfe sichtbar wird. Nachdem

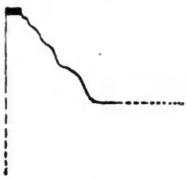


Fig. 35a.



Fig. 35b.

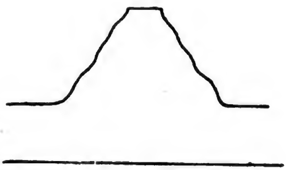


Fig. 35 c.

diese Farbschichte noch mit Harzpulver eingestaubt und schwach erwärmt wurde, erfolgt eine ganz schwache Aetzung mit 2—4%iger Salpeter-Säure durch 2—10 Minuten, worauf auch dieser letzte Grat entfernt und die Platte fertig geätzt erscheint.*) (Vergl. Fig. 35 b und c.)

Man wäscht die Platte aus und macht einige Probeabdrucke davon, worauf sie in passender Weise für die Buchdruckerpresse auf Holz montiert oder eventuell früher noch ver-

*) Wir erwähnen hier noch, daß manche Aetzer die Rundätzung umgekehrt ausführen, indem sie die obersten Stufen zuerst und hierauf erst die untersten Stufen durch Aetzung abrunden.

nickelt, bezw. verkupfert ꝛc. wird, um das Zink vor allen schädlichen Einflüssen zu bewahren.

VIII. Tiefdruck.

Der Tiefdruck und die verschiedenen Verfahren zur Herstellung der Druckplatten.

Ohne Zweifel ist die Gravierung die älteste Art des Zeichnens. Wir besitzen in unseren Museen an den gravierten Knochen, Thongefäßen und anderen Gegenständen vielfache Belege hiefür.

Längst hatte man tief geschnittene und gravierte Zeichnungen auf Metallplatten zu verschiedenen Zwecken ausgeführt, ehe man noch an die Benützung derselben als Druckplatten dachte. Die Anfänge des Tiefdruckverfahrens, wie die Namen seiner Erfinder sind in Dunkel gehüllt. Nachgewiesen ist nur, daß der durch die Zerstörung der Fust-Schöffer'schen Druckerei im Jahre 1462 aus Mainz ausgewanderte Buchdrucker Conrad Schweinheim und sein Genosse Pannartz im Jahre 1464 in Rom die Tiefdrucktechnik einführten.

Während es leicht ist, von einer Hochdruckform einen Abdruck zu nehmen, ist es sehr schwierig, von einer tiefgeschnittenen Platte ohne Presse einen Abdruck zu gewinnen. Diese Schwierigkeit wird die Ursache gewesen sein, daß sich diese Drucktechnik erst entwickelte, als die Hochdrucktechnik schon weit vorgeschritten war.

Ein artiges Märchen wird über die Erfindung des Tiefdrucks erzählt. Der florentinische Goldschmied Maso Finiguerra soll (im Jahre 1460) ein Blatt geölten Papiers unter eine gestochene Silberplatte gelegt haben, auf die er zufälligerweise ein schweres Gewicht brachte; als er nun einige Tage später die Platte wieder hervorholte, sei er durch

den Abdruck der Zeichnung auf dem Papiere überrascht worden. Er teilte diese Beobachtung einigen berühmten Malern mit, wodurch diese angeregt wurden, in Kupfer zu stechen, um Abdrücke davon zu nehmen. Nach Vasari's Erzählung wieder soll Finiguerra von einer Nielloplatte, die Krönung der hlg. Jungfrau darstellend, welche er im Jahre 1452 anfertigte, einen Schwefelabguß und von diesem Abdrucke auf Papier gemacht haben, wovon Abbé Zani einen in Paris aufgefunden haben will.

Bis vor nicht gar so langer Zeit wurde besagter Finiguerra fast allgemein als der Erfinder des Kupferstiches und der Tiefdrucktechnik bezeichnet. Nachdem aber in Deutschland Kupferstiche um das Jahr 1446 nachgewiesen sind*) und vom Jahre 1465 ab viele datierte Stiche von hoher künstlerischer Vollendung bekannt sind, ist mit Sicherheit anzunehmen, daß diese Kunst damals in Deutschland schon längere Zeit in Ausübung war.

Da nun festgestellt ist, daß die ersten Kupferstecher in allen Ländern fast immer gelernte Gold- und Silberschmiede waren, denen die Gravierkunst von ihren Email- und Nielloarbeiten her geläufig war, so ist es wahrscheinlich, daß dieselben durch die längst geübte Holzschneidekunst auf das Abdrucken ihrer vertieft in Metall gearbeiteten Zeichnungen geleitet wurden, und wir können mit Recht sowohl den Hochdruck einschließlich der Typographie als den Tiefdruck und den Kupferstich als eine deutsche Erfindung bezeichnen.

*) Eine Folge von 7 Blättchen, eine Passion darstellend, früher im Besitze von Renouvier in Montpellier, befindet sich jetzt im Berliner Museum. Ein Blatt davon (mit der Geißelung) trägt in gothischen Buchstaben die Zahl 1446.

1. Die reine Grabsticheltechnik.

Der Grabstichel ist dasjenige Werkzeug gewesen, dessen sich die Goldschmiede und ersten Kupferstecher zu ihren Arbeiten bedient haben. Neben diesem benützten sie auch die Goldschmiedbunzen, um die Zeichnung in die Metallplatte zu treiben, wie wir es bei den sog. Schrotblättern (Manière criblée, Opus Mallei) deutlich sehen.

Die reine Grabsticheltechnik, Gravure au burin, Gravure en taille douce gen., wird heute fast gar nicht mehr angewendet; dagegen ist der Grabstichel ein sehr nützliches Instrument für die Ueberarbeitung (Retouche) von Radierungen, bei welchen die Kraftstellen, in den tiefen Schatten, mit dem Stichel eingearbeitet werden. Die Grabsticheltechnik herrschte allein, fast bis zum Ende des 15ten Jahrhunderts, bis sie um diese Zeit in der Radierung einen mächtigen Rivalen erhielt.

2. Die Radierung.

Radierungen nennen wir, sagt W. Unger, eine mit der Nadel auf der Kupferplatte hervorgebrachte Zeichnung, welche durch Aetzen für den Druck fertiggestellt wird.

Das deutsche Wort Radierung betont somit den ersten dieser beiden Prozesse, das Zeichnen; — der französische Name dieser Kunst (Gravure à l'eau-forte*) legt mit dem englischen und holländischen (etching-etsen) den Nachdruck auf den zweiten, die durch Säure bewirkte Aetzung. Durch die Möglichkeit, jedem Strich oder Ton durch längeres Aetzen eine beliebige Kraft zu geben, wird das Aetzen für die beabsichtigte Wirkung allerdings von der größten Wichtigkeit. So erklärt sich, daß die Niederländer dem Verfahren die Be-

*) Gravure mit starkem Wasser — Scheidewasser 2c.

zeichnung „Etsen“ gaben, während einem Dürer die Zeichnung der Form, das „Radieren“, die Hauptsache blieb.

In Fig. 36 sehen wir eine Kupferplatte im Durchschnitte dargestellt, auf welcher sich ein säurefester Aetzgrund befindet, in welchen mittels der Radiernadel eine Zeichnung ausgeführt (radiert, eingeritzt) wurde, im Momente der letzten Tiefätzung.

Um die Säure auf die Platte bringen zu können, legt man gewöhnlich einen Rand von Wachs um die Ränder derselben (sog. Bordwachs), wenn man es nicht vorzieht, die Platte in einer Schale zu ätzen.

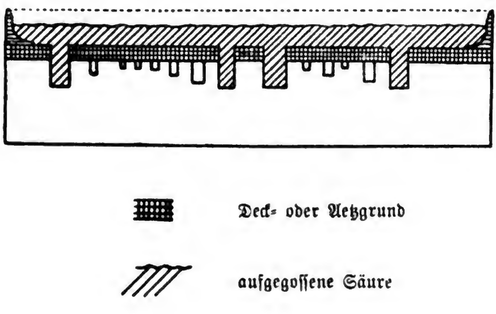


Fig. 36.

Die Wirkung der Säure ist uns bekannt; sie frißt das Metall an allen blanken Stellen hinweg und unterarbeitet bei längerer Aetzwirkung die Deckung, um sich unterhalb derselben auszubreiten d. h. die Säure frißt nicht blos senkrecht nach abwärts, sondern auch nach allen Seiten hin das Metall an, wo sie es findet. Bei der Aetzung einer für den Tiefdruck bestimmten Platte wird somit der für den Abdruck bestimmte

Strich oder Punkt immer *breiter* und *stärker*, je länger wir ätzen. (Vergl. Fig. 37.)

Auf dieser Wirkung des Verbreiterns der Striche durch die Aetzung, in Verbindung mit der kräftigeren Wirkung des tiefer geätzten Striches ist das ganze Verfahren der Radier- und Aetzkunst aufgebaut. Man ätzt nicht alle Stellen des in den Aetzgrund radierten Bildes gleichmäßig stark ein, sondern man ätzt die lichtesten Partien des Bildes nur sehr schwach, die Mitteltöne entsprechend stärker und die tiefsten Schatten am

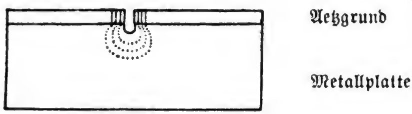


Fig. 37.

stärksten. Zur Ausführung einer Radierung benützt man eine gut polierte Kupferplatte — Zink-, sowie Stahlplatten sind wohl auch verwendbar, haben jedoch gewisse Nachteile — und überzieht sie möglichst dünn und gleichmäßig mit einem Aetzgrunde,*) welchen man durch Anrauchen schwärzen kann. Auf diesen Grund macht man seine Vorzeichnung oder eine Pause und schreitet sodann zur Ausführung der Arbeit, indem man mit passend zugerichteten Metallstiften, den sog. Radiernadeln, die Zeichnung in den dunklen Grund einreißt, ohne jedoch das Metall selbst zu verletzen; es soll nur der Harzgrund entfernt und das Metall blosgelegt werden. Man hat es hierbei in der Hand, durch stärkeren Druck oder durch Anwendung breiterer Nadeln einen kräftigeren Strich zu erzielen,

*) Ein bewährtes Rezept für solche Aetzgründe ist: 200 gr weißes Wachs, 160 gr Asphalt, 120 gr reines Harz, 92 gr Colophonium und 60 gr Mastix.

wo es nötig erscheint. Legt man die Platte nun in ein Bad von verdünnter Salpetersäure, so wird das Metall dort, wo der Grund entfernt ist, also in allen gezeichneten Strichen, durch die Säure gelöst und der Strich infolge dessen vertieft. Je länger die Säure wirkt, desto tiefer und breiter wird der Strich; es ist daher notwendig, diejenigen Töne und Striche, welche nur zart wirken sollen, nach kurzer Zeit gegen die Einflüsse der Säure zu schützen. Zu diesem Zwecke nimmt man die Platte aus dem Bade und überzieht die Stellen, welche bereits kräftig genug geätzt sind, mit einem Lack, welcher der Säure Widerstand leistet, z. B. Asphalt in Terpentinöl gelöst. Hierauf läßt man die Säure aufs neue wirken und wiederholt dieses Decken und Aetzen so lange, bis schließlich nur die am tiefsten wirkenden Stellen, die tiefsten Schatten, zurückbleiben. Sind auch diese kräftig genug, so ist die Aetzung vollendet und die Platte bis auf einige Retouche druckfertig.

Diese Retouche kann nach zwei Richtungen hin ausgeführt werden, indem man die Lichtstellen mit dem Polierstahle bearbeitet und glättet, damit sich dort keine Spur einer Farbe ansetzen kann, oder indem man die Schattenstellen mit dem Grabstichel überarbeitet, um mehr Kraft in dieselben zu bringen.

Häufig werden die feinsten Striche in einer Platte durch direktes Einritzen mit einer scharfgeschliffenen Radiernadel ausgeführt, nachdem die Platte fertig geätzt, vom Aetzgrunde gereinigt und die Probeabdrücke davon gemacht sind. Diese Art auf der Platte zu arbeiten, nennt man Radierung mit der kalten oder trockenen Nadel.

Man hat auch mit der kalten Nadel allein, ohne Beihilfe des Aetzwassers, schon ganze Blätter radiert; so soll z. B. Rembrandt sein berühmtes Hundert-Guldenblatt ganz mit der kalten Nadel ausgeführt haben (?)

3. Die wichtigsten neueren Verfahren des Kupferstiches.

Die reine Grabsticheltechnik und eigentlich auch die Radierung bedient sich zur Herstellung des Bildes nur der Linien; einen weiteren Fortschritt in der Technik haben wir in der um das Jahr 1640 gemachten Erfindung der sog.

a) Schab- oder Schwarzkunst

durch den hessischen Oberstlieutenant Ludwig von Siegen zu verzeichnen, welche Bilder mit wirklichen Halbtönen produziert. Dieses Verfahren war das erste, welches Drucke mit ineinander verlaufenden Tonabstufungen ergab, deren Herstellung bis dahin nicht möglich gewesen war.

Die Technik der Schabkunst, in Italien Mezzo-Tinta (Farbhalbton), in Frankreich gravure en manière noire (Schwarze Art) genannt, unterscheidet sich vom Kupferstechen und Aetzen dadurch, daß man bei den letzteren den Schatten in die Platte hinein, bei der ersten aber das Licht aus der Platte herausarbeitet.

Während man zu allen anderen Manieren, in Kupfer zu stechen, Platten anwendet, deren Oberflächen wohl poliert sind, macht man bei diesem Verfahren die Oberfläche der Platte absichtlich so rauh und körnig als nur möglich; diese Rauheit muß jedoch möglichst gleichmäßig sein. Würde der Kupferdrucker von dieser rauhen Platte, auf welcher sich jetzt noch keine Zeichnung befindet, einen Abdruck nehmen, indem er die ganze Oberfläche der Platte mit Farbe einreibt, so müßte eine geschlossene schwarze Fläche auf dem Papier sich ergeben.

Das Rauhmachen der Platten geschieht zumeist unter Anwendung sog. Wiegemesser, halbrunder Messer,*) welche

*) Die Wiege oder das Grundiereisen (le berceau.)

statt der Schneide, Zähne haben, mit welchen man die ganze Oberfläche nach allen Richtungen überarbeitet, wodurch ein dichtes Netz von Linien erzeugt wird, welche sich zu einer samtartigen Wirkung vereinigen.

In diesem Zustande ist die Platte erst vorbereitet für die Aufnahme der Zeichnung, und es beginnt die Arbeit des Stechers, welcher durch Schaben und Polieren mit dem Schabeisen und dem Polierstahl die Lichter und Töne, welche im Bilde hell erscheinen sollen, heraus nimmt d. h. die Rauheit dieser Stellen vermindert, damit dort nicht so viel oder auch gar keine Farbe hängen bleibt. Mit Recht wird dieses Verfahren als Schabkunst bezeichnet, da die Zeichnung herausgeschabt wird. Die Arbeit geht hier vom Schwarzen ins Helle (daher der andere Name „Schwarzkunst"), vom Schatten ins Licht über. Die Umrisse der Bilder sind demnach weich mit sanften Uebergängen oder kräftigen Kontrasten, je nach Wunsch und Bedarf. Im Gegensatz zu andern Sticharten liegen bei diesen Platten die lichten Stellen des Bildes am tiefsten in der Platte, während die tiefsten Schatten am höchsten stehen. Ein Merkmal zur Bestimmung dieser Technik ergeben die in der verschiedensten Richtung gekreuzten Linien, welche sich über das Bild hinziehen und demselben eine leinwandartige Struktur geben.

L. v. Siegen wahrte seine Erfindung lange Zeit als Geheimnis; später hat er dieselbe befreundeten Kunstliebhabern entdeckt. Durch den Prinzen Ruprecht von der Pfalz kam die Schabkunst um 1660 nach England und fand dort eine hohe Vervollkommnung, so daß man diese Kunst sogar als eine englische Erfindung bezeichnete und Englische Manier getauft hat.

b. Der französische Kreidezeichnungsstich
(Crayon manière)

welcher wiederum ein volles Jahrhundert jünger ist als die Schabkunst, bezweckt, Röthel- und schwarze Kreidezeichnungen in Kupferdruck nachzuahmen. Bei dieser Stichart bedient man sich einer Nadel, welche mehrere Spitzen hat, oder auch kleiner mit Spitzen besetzter Rädchen, der Roulettes. Diese bestehen aus einem mehr oder weniger breiten Stahlröhrchen welches mit einer sehr fein gezähnten Oberfläche versehen ist. Dieser Apparat ist an der Spitze eines Drahtes, welcher in ein Heft eingelassen ist, drehbar befestigt.

Die Kupferplatte wird, wie bei der Radierung, mit einem Aetzgrund überzogen und auf diesen die Zeichnung mit den Nadeln oder den Roulettes ausgeführt; die in den Aetzgrund eingedrückten Punkte werden, wie eine Radierung, unter öfterem Abdecken der einzelnen Partien, eingeätzt.

Um die Ehre dieser Erfindung stritten sich Nikolaus Magny, Gilles Demarteau und Joh. Carl François,*) welche beide dieselbe im Jahre 1756 gemacht haben wollen.

Bald nach der Einführung des Kreidezeichnungstiches tauchte noch ein neues Verfahren auf, welches, sowie die sog. Schwarzkunst, Bilder in Halbtönen ergab. Dieses Verfahren war die sogen.

c. Aquatinta-Manier, Bister oder Tuschmanier.

Bei diesem Verfahren werden sämtliche Töne des Bildes flächenartig unter Anwendung der Säure in die Platte geätzt, so daß die Schatten des Bildes die stärkste Aetzung erhalten

*) François, geb. 1717 zu Nancy, dürfte jedoch die Priorität zukommen. Er verfiel auf diese Technik schon 1740; seine Versuche kamen aber erst 1757 zum Vorschein, und er erhielt von seinem Könige eine jährliche Pension von 600 Fr. und den Titel: „Graveur des dessins du cabinet du Roi.“

und daher auch am meisten vertieft sind. Es findet daher (wie bei der Radierung) ein partielles Aetzen statt, nur wird die Zeichnung nicht durch Einritzen in den Deckgrund, wie bei jener Technik, sondern in der Weise erzielt, daß die Details des Bildes in breiteren Flächen, mit Hilfe des Pinsels und flüssigen Deckgrundes, vor dem jedesmaligen Aetzen gedeckt werden.

Uebergeben wir diese Platte dem Kupferdrucker, so wird derselbe die Vertiefungen mit Farbe ausfüllen, und wir erwarten der Theorie nach einen Abdruck, bei welchem in den am tiefsten geätzten Stellen die Farbe am dunkelsten (am dicksten) und an allen andern Stellen, dem Relief entsprechend, lichter sein müßte.

In Wirklichkeit aber stellt sich die Sache ganz anders dar: der Kupferdrucker wird sich umsonst bemühen, von einer so geätzten Platte einen brauchbaren Abdruck zu gewinnen. Vielmehr wird die Farbe in den glatten Vertiefungen, mögen sie stark oder schwach sein, keinen Halt finden, sondern sich wieder herauswischen. Wir müssen also den geätzten Stellen ihre Glätte nehmen, indem wir dieselben rauh machen, damit sie die Druckfarbe festhalten. Als das beste Mittel hierzu hat sich bisher das Staub- oder Aquatinta-Korn erwiesen; der Arbeitsgang bei der Herstellung einer Aquatinta-Platte ist demnach beiläufig folgender:

Die Hauptumrisse der Zeichnung werden auf die gewöhnliche, beim Radieren gebräuchliche Art, jedoch nur sehr schwach in eine Kupferplatte eingeätzt, um hier als Vorzeichnung für die weitere Ausführung der Arbeit zu dienen. Der Aetzgrund wird hierauf abgewaschen und die Platte mit dem Staubkorn versehen. Wie schon der Name es sagt, wird ein Staub aus fein gepulverten Harzen, wie z. B. Asphalt, Kolophonium, oder auch Mischungen dieser mit anderen Harzen auf die Platte gebracht

und durch gelindes Anwärmen darauf befestigt. Würde zum Anschmelzen dieser dünnen Harzstaublage ein zu hoher Hitzegrad angewendet werden, so würden die einzelnen Harzkörnchen gänzlich schmelzen, eines mit dem anderen zusammenfließen und eine dichte, geschlossene Harzschichte auf der Plattenoberfläche bilden, welche für die Säure undurchdringlich wäre. Die Erhitzung darf also nur so stark sein, daß die einzelnen Harzteilchen erweicht und an die Platte geklebt werden, ohne gänzlich zu schmelzen. In diesem Zustande des Staubkornes ist es der Säure möglich, in die einzelnen Zwischenräume der Harzkörnchen einzudringen, und es ergiebt sich auf der Platte nicht eine glatte Aetzung, sondern eine der Stärke der aufgestaubten Harzkörner entsprechende Rauheit, welche die Druckfarbe festzuhalten imstande ist.

In der ersten Zeit der Erfindung dieser Technik (nach 1750) begnügte man sich, den Harzstaub mittels feiner Haarsiebe auf die Platte zu stäuben; dieses Verfahren wurde jedoch bald durch die Anwendung des Staubkastens verdrängt. Wirbelt man in einem gut verschlossenen Kasten den Harzstaub kräftig auf und legt die blanke Kupferplatte auf den Boden derselben, so wird sich der Staub allmählich auf dieser ablagern und eine viel gleichmäßigere Lage bilden, als dies durch das Aufsieben möglich ist. Man hat es hierbei vollkommen in der Hand, das Korn gröber oder feiner zu gestalten. Bringt man die Platte bald nach dem Aufwirbeln des Staubes in den Kasten, so befindet sich noch viel grober Staub in der Luft, derselbe fällt naturgemäß zuerst auf die Platte, und wir erhalten ein grobes Korn. Bringen wir die Platte erst nach 5 bis 10 Minuten in den Staubkasten, wenn der gröbere Staub sich gesetzt hat, so erhalten wir ein feineres Korn. Die Dichte des Kornes ist abhängig von der Zeitdauer, während welcher die Platte im Staubkasten verbleibt.

Man hat auch versucht, an Stelle des aufgestaubten, trockenen Harzkornes ein flüssiges Korn zu geben. Man stellt sich eine gesättigte Auflösung von Galipot-Harz in absolutem Alkohol her und gießt ein 4—5fach verdünntes Quantum der filtrierten Lösung auf die vorher gut gereinigte Platte und läßt es daselbst antrocknen. Je weniger Harz die Lösung enthält, desto feiner ist das Korn; dasselbe soll auch um so schöner werden, je älter die Lösung war.

Wenn die Platte auf diese oder jene Art das gewünschte Korn erhalten hat, so schreitet der Künstler an die Ausführung der Arbeit, indem er unter Anwendung eines säurefesten Deckfirnisses alle jene Stellen aufmalt, welche die höchsten Lichter darstellen. Die Platte erhält eine schwache Aetzung entsprechend den lichtesten Tönen des Bildes, hierauf folgt abermals die Abdeckung dieser Töne mit der Deckfarbe und eine weitere Aetzung u. s. fort bis zu den stärksten Tönen, wozu jedoch, wenn viele Tonabstufungen und tiefe Schatten zu ätzen sind, das Korn des Grundes sogar öfter neu aufgetragen werden muß. Dieses ist auch darum von Nutzen, weil man hiebei für die tieferen Töne, oder ganze Partien des Bildes, ein stärkeres Korn verwenden kann.

Auch versuchte man, die Zeichnung auf der Platte in anderer Weise auszuführen, indem man z. B. einzelne Partien mit Wasserfarben untermalte, den Aetzgrund darüber auftrug und die Platte in's Wasser legte, wodurch sich die untermalten Wasserfarben auflösten und diese Stellen der Einwirkung der Säure freigaben. Dieses Verfahren nennt man das Arbeiten mit „Reservagefarben“.

Eine andere Art, die Zeichnung auszuführen, besteht darin, daß man auf die mit Aetzgrund ganz überzogene Platte, die Zeichnung für die jeweilige Aetzung mit fetter „Aushebfarbe“

aufmalt. Die Aushebfarbe, welche auch von den Glas- und Porzellanmalern verwendet wird, besteht aus irgend einem fetten Oele (Baum-, Nuß-, Nelken-, Mohnöl ꝛc.) und einem weißen Farbstoffe; sie hat die Eigenschaft, den Aetzgrund, auf welchen sie aufgemalt wird, zu erweichen, so daß an diesen Stellen einfach durch Wegwischen der Farbe das Kupfer blosgelegt wird. Die Anwendung der Aushebfarbe hat jedoch den Nachteil, daß auch das unten liegende Aquatintakorn leicht mit aufgelöst wird.

Als Erfinder der Tusch- oder Aquatintamanier wird allgemein Joh. Baptist le Prince angesehen. Dieser übte dieses Verfahren zwar schon im Jahre 1768 aus und legte 1769 der Pariser Akademie Proben davon vor, hielt aber die Kunstgriffe desselben bis zu seinem im Jahre 1781 erfolgten Tode geheim. Der König von Frankreich kaufte dessen Nichte das ererbte Geheimnis ab, um es seiner Akademie zur öffentlichen Bekanntmachung zu übergeben.

(Ueber Heliogravure siehe unter dem modernen photomechanischen Reproductions-Verfahren.)

IX. Geschichte und Technik der Lithographie.

1. Geschichte der Lithographie.

Bis zum Jahre 1805 hatte die von Alois Senefelder 1798 erfundene neue Druckart die einfache Bezeichnung „Steindruckerei“ und „Chemische Druckerei“. In England, nannte man sie „Poliautographie“ oder auch kurzweg „Autographie“ und erst als diese neue Druckart an der Feiertagsschule in München im Jahre 1804 eingeführt wurde, gaben ihr die Vorsteher dieser Schule (Steiner, Weichselbaumer und Mitterer) den Namen „Lithographie“.

Die Kunst der Lithographie zerfällt in zwei ganz verschiedene Verrichtungen:

1. das Zeichnen auf Stein (die Lithographie)
2. den „Steindruck“.

Trotzdem man heute unter jeder dieser zwei Bezeichnungen, beide Thätigkeiten versteht, soll strenge genommen als Lithographie (Steinzeichnen oder Schreiben) nur die Herstellung der abdruckfähigen Zeichnung am Steine bezeichnet werden; thatsächlich nennt man von jeher Denjenigen, welcher die Zeichnung auf den Stein herstellt, „Lithographen“.

Als Steindruck muß hingegen jede Druckart bezeichnet werden, bei welcher die Druckform aus Stein besteht; diese kann eine Druckform im Sinne des Hoch-, Tief- und des Flachdruckes sein.

Die Namen für diese drei Anwendungsarten sind:

Litho-typie (oder Typolithographie)
Litho-gravure
Litho-graphie.

Gleich wie Gutenberg den Buchdruck nicht mehr zu erfinden brauchte, indem er denselben schon vorfand, ebenso brauchte Senefelder den Steindruck nicht zu erfinden, da dieser schon vor Senefelder's Thätigkeit in Ausübung war; ja selbst die Druckformen, nämlich bezeichnete und geätzte Steine, waren längst vorhanden, ehe man an das Abdrucken derselben dachte.

Der unmittelbarste Vorläufer Senefelders war Simon Schmidt, geistlicher Rat in Miesbach, welcher schon um 10 Jahre früher als jener, Hochätzungen auf Steinen ausführte und dieselben wie einen Holzschnitt abzudrucken versuchte. Schmidt, dessen erste Versuche in das Jahr 1786 fallen, wurde später irrtümlicher Weise als Erfinder des Steindruckes bezeichnet. Daß auch Schmidt nicht der Erste war,

welcher Steinhochätzungen zum Zwecke des Abdruckens herstellte, beweist uns ein Stein, der in München in der Ferchl'schen Sammlung aufbewahrt wird, auf welchem sich, in erhabener Manier eingeätzt, eine Widmung an den Erzherzog Ferdinand von Oesterreich befindet; daß dieser Stein als Druckform gedient hatte, geht unzweifelhaft daraus hervor, daß die Schrift verkehrt auf dem Steine steht und Senefelder selbst führt auch an, daß schon vor ihm der Stein zum Tiefdruck verwendet wurde.

Die Kunst der Steinätzung läßt sich überhaupt sehr weit zurückverfolgen. Verfasser hat die ältesten Stein-Hochätzungen, deren in Publikationen bisher noch keine Erwähnung gethan wurde, in Klosterneuburg bei Wien entdeckt. Es sind dies zwei sog. Kalendersteine aus den Jahren 1574 und 1580 datiert und von „Michael Gerecht" daselbst geätzt.

Ein ganz kleines, geätztes Stückchen, welches wahrscheinlich noch älteren Datums ist, befindet sich im Germanischen Museum zu Nürnberg. Auf demselben findet sich wohl eine Jahreszahl, welche jedoch sehr schlecht leserlich ist; sie kann ebensowohl 1534 als 1554 gelesen werden. Jedenfalls war die Steinätzung um 1550 schon eine bekannte Technik.

Und doch hat Senefelder eine Erfindung von solcher Bedeutung gemacht, daß wir ihm mit Recht neben den großen Gutenberg stellen.

Alois Senefelder war als der älteste Sohn des bayerischen Hofschauspielers Franz Peter Senefelder am 6. November 1771 in Prag, wo sein Vater vorübergehend engagiert war, geboren. Von seinem Vater für die juristische Laufbahn bestimmt, studierte er an der Universität zu Ingolstadt, mußte jedoch, als sein Vater 1791 starb, die Universi-

tät verlassen und zu seiner in München in kümmerlichen Verhältnissen lebenden Familie zurückkehren.

Teils aus Vergnügen, teils um Geld zu verdienen, versuchte sich Alois Senefelder auch als Schauspieler und verfaßte sogar einige dramatische Theaterstücke. Um einige dieser Stücke in Druck legen zu lassen, besuchte er öfters die Druckerei. Bald faßte er den kühnen Entschluß, seine Werke selbst zu drucken, nur fehlte es ihm an allem hierzu Nötigen. So ging er denn seine eigenen Wege, indem er mit bewundernswerter Ausdauer immer neue Versuche anstellte.

Erst sticht er Lettern vertieft in Stahl, um diese Matrizen in Leisten von Birnbaumholz einzuschlagen; dann kommt er auf den Einfall, eine mit gewöhnlichen Lettern gesetzte Seite in eine weiche Erde einzudrücken und diesen vertieften Eindruck auf ein, mit fließendem Siegelwachs bedecktes Brettchen also erhaben, wie eine in Holz geschnittene Zeile wiederzugeben, und verfiel so auf die Kunst des Stereotypendrucks. Dann wieder radiert und ätzt er Kupferplatten, wobei er, um die gemachten Fehler verbessern zu können, die Seifentusche entdeckte. Statt der sich rasch abnutzenden Kupferplatte nahm er später eine Kelheimer Schieferplatte und zwar ebenfalls für den mechanischen Tiefdruck, bis er durch Zufall fand, daß man den Stein auch als Hochdruckform fast wie einen Holzschnitt verwenden könne. Irrigerweise glaubte Senefelder damit eine ganz neue Erfindung gemacht zu haben; die Arbeiten von Schmidt waren ihm unbekannt geblieben. Auf diese Weise wurde eine Zeit lang gearbeitet, bis Senefelder infolge Erkrankung seines Mitarbeiters Gleißner, der bisher die Schrift verkehrt auf den Stein gezeichnet hatte, auf die Idee kam, die Schrift richtig auf Pa-

pier zu schreiben und durch Umdruck verkehrt auf den Stein zu übertragen.

„Aber könnte ich nicht eine Tinte erfinden, die sich auf den Stein übertragen ließe, ohne daß man es nachschreiben dürfte, indem sie sich ganz vom Papier ablöste? Vielleicht könnte man dem Papiere selbst eine solche Eigenschaft geben, daß es unter Umständen die Tinte fahren ließe und vollkommen auf den Stein absetzte?“ So dachte Senefelder, und sogleich ging es abermals ans Probieren.

Bei diesem Ueberdrucken von Papier auf den Stein nahm er wahr, daß Nässe, besonders eine schleimige Nässe, wie z. B. gelöster Gummi arabicum, sich dem Anhaften der fetten Tinte widersetzte. Ein Blatt aus einem alten gedruckten Buche wurde durch Gummiwasser gezogen und sodann mit einem in Farbe getauchten Schwamm auf allen Stellen wohl berührt (angerieben). Die gedruckten Buchstaben nahmen die Farbe an, und das Papier blieb weiß. Nun legte Senefelder ein reines Blatt Papier darauf, zog beide durch die Presse, und es resultierte ein ganz guter, jedoch verkehrter Abdruck, von welchem erst die richtigen Drucke auf gleiche Weise abgezogen wurden. Er brauchte nur an Stelle des Papiers die Steinplatte selbst zu setzen, und die große Erfindung des chemischen Steindrucks war gemacht. Senefelder bezeichnete einen reinen Stein mit einem Stückchen Seife, goß Gummiwasser darüber und überfuhr ihn mit einem in Druckfarbe getauchten Schwamm. Alle mit dem Fette bezeichneten Stellen wurden schwarz, das andere blieb weiß; nach erfolgtem Abdruck wurde das Anreiben wiederholt.

Worin besteht also das unsterbliche Verdienst Senefelders?

In der Entdeckung der einfachen Thatsache, daß das

Fett der Druckfarbe und eine Lösung von Gummi arabicum sich gegenseitig abstoßen, und in der Anwendung dieser Beobachtung auf das Druckverfahren. Ihm verdanken wir nicht das Verfahren, auf mechanischem Wege von hochgeätzten Steinzeichnungen Abdrücke zu machen, sondern die neue Entdeckung, die Steinoberfläche mittelst Säure und Gummi so zuzurichten, daß sie sich gegen die Druckfarbe abstoßend verhält.

Als Senefelder im Jahre 1796 den Hochdruck vom Stein, welcher ja schon vom Dechant Schmidt 1784 ausgeübt wurde, ohne daß Senefelder davon Kenntnis hatte, selbstständig erfand, hatte er — so erzählt er selbst in seinem 1818 herausgegebenen Lehrbuch des Steindrucks — **nicht** vermutet, daß es noch eine von dieser, sowie von allen übrigen ganz verschiedene Druckart geben könnte, welche ihm zu erfinden bestimmt war und welche nicht wie die übrigen in rein mechanischen, sondern in chemischen Eigenschaften der Materie ihren Grund hat. Denn selbst die damals (1796) neue Manier war doch noch immer in Hinsicht des Abdruckens, rein mechanisch, dahingegen die (später erfundene) chemische Druckerei, wozu seit 1799 der erste Anfang von ihm gemacht wurde, rein chemisch zu nennen ist.

2. Die Technik der Lithographie und des Steindrucks.

a) Der Lithographiestein.

Die Grundlage der Lithographie ist der Stein, auf welchem die Zeichnung ausgeführt wird. Die zu diesem Zwecke geeigneten Steine bezeichnet man daher kurzweg als lithographische Steine.

Diese müssen sehr feine, gleichmäßige Struktur, ziemliche Dichte und Härte besitzen, Eigenschaften, welche zumeist dem dichten Kalksteine zukommen. Obwohl sich solcher auf der

ganzen Welt vorfindet, sind doch nur die Steine einer einzigen Fundstätte für diese Zwecke zu gebrauchen, nämlich die Steine von Solnhofen im Altmühlthal in Bayern.

In der Hauptmasse bestehen diese Steine aus kohlensaurem Kalk, (Calciumcarbonat), mit wenigen, bei den einzelnen Sorten etwas verschiedenen Beimischungen. Nach der ältesten, im Jahre 1840 von dem Chemiker Schlumberger ausgeführten Analyse des Solnhofnersteines besteht derselbe aus:

Kohlensauren Kalk	97·22
Kiesel	1·90
Alaunerde . . .	0·28
Eisenoxyd . . .	0·46
Abgang	0·14
	100·—

Der große Vorteil, den die Lager von Solnhofen vor allen anderen Fundstätten solcher Kalksteine voraushaben, liegt in der Form, in welcher die Steine dort vorkommen: sie liegen in Platten von der Dicke von 1/2 Centimeter bis etwa 15 Centimeter horizontal in mächtigen Lagern und werden im Tagbau gewonnen.

Diese plattenförmige Lagerung ist es hauptsächlich, neben der Reinheit des Materiales, welche das von der Natur für den Lithographen hier aufgespeicherte Material so wertvoll macht.

Wohl wird die Fachwelt sehr häufig mit der Nachricht überrascht, es seien wieder neue Lager von Lithographiesteinen entdeckt worden, und doch hat sich noch kein anderes Material in der Praxis einzubürgern vermocht. — Lithographiesteine sind es wohl, welche da und dort gefunden wurden, aber sie lagern in felsenförmiger Struktur, aus welcher die

Platten erst mühsam herausgeschnitten werden müssen. Solche Steine halten den hohen Druck in der Presse nicht aus.

Die Lithographie-Steine werden nach ihrer Beschaffenheit eingeteilt und kommen der Farbe und Härte nach in drei Sorten in den Handel:

A. als dunkelblaugrauer Stein
B. als Blauer (auch Grauer) Stein
C. als Gelber Stein.

Bemerkenswert ist, daß die Härte und Farbe, immer in der Weise miteinander gehen, daß die härtesten Steine, welche zugleich das feinste Korn besitzen und am dichtesten sind, auch am dunkelsten gefärbt erscheinen. Mit der Färbung nimmt die Feinheit des Kornes und die Härte der Steine stets ab, so zwar, daß die weichsten Steine, welche eine grobe Struktur aufweisen, lichtgelb bis weißlichgelb erscheinen; diese sind für lithographische Zwecke fast nicht mehr zu gebrauchen.

Der Stein kann für Druckzwecke in den drei verschiedenen Arten des Hoch-, Tief- und Flachdruckes dienen. Die erstere Art aus Stein, Formen für den Buchdruck anzufertigen, welche der Erfindung des Flachdruckes vorausging, findet heute keine Anwendung mehr, obwohl noch im Jahre 1839 ein Buch von Paul Dupont „Memoire sur la Litho-Typographie" erschien, welches, sowie das ältere deutsche Werk von Dr. J. C. Lawsher, die lithographische Hochätzkunst in Verbindung mit der Stereotypie, zum Zweck der Herstellung von Druckformen für die Buchdruckerpresse behandelte.

Die Gravure auf Stein wird wohl nicht so häufig angewendet, als der Flachdruck, es übertrifft diesen jedoch durch Schärfe und Zartheit der Zeichnung. Diese Technik wird

daher immer dort angewendet, wo es sich um die Herstellungen sehr feiner und zarter Linien handelt. Die Gravur auf Stein sollte eigentlich unter die Kupferdruck-Verfahren eingereiht werden, denn diese Druckart beruht, sowie jene, nur auf rein mechanischen Grundlagen; bei beiden Techniken wird der vertieft in die wohlpolierte Plattenoberfläche gravierte oder geätzte Strich mit Farbe eingerieben und im Sinne des Tiefdruckes abgedruckt.

Wie der rein mechanische Steinhochdruck, hat auch der Steintiefdruck mit der chemischen Druckart, d. h. mit dem Flachdrucke nichts gemein.

b. Ausführung der Steingravure.

Die Gravierung.

Hierzu werden die härtesten (die grauen oder blauen) Lithographiesteine verwendet. Ihre Oberfläche wird unter Anwendung von Kleesalz, Oxalsäure oder Zinnasche ꝛc. auf das feinste poliert und mit einem dunklen Grunde überzogen, damit der Zeichner bei der Ausführung der Gravure seine Arbeit besser beobachten kann. Dieser Grund besteht einfach aus irgend einem Farbstoffe wie Ruß, Röthel ꝛc., welcher mit Wasser und einer Spur Gummi, als Bindemittel, unter Anwendung feiner Bürsten in sehr dünner Schicht auf die polierte Steinoberfläche aufgetragen wird.

Das Gravieren selbst ist nichts als ein leichtes und seichtes Einritzen, bei breiteren Flächen ein zartes Aufschaben der polierten Steinfläche, wozu eigens geschliffene Schabnadeln angewendet werden. Die Technik des Gravierens bedarf großer Handfertigkeit und im Vergleich zu andern lithographischen Zeichnungsarten, sehr langer Uebung.

Die Radierung.

Eine Gravure in Stein kann auch in der Weise ausgeführt werden, daß die Tiefe der Striche nicht durch rein mechanisches Eingravieren, sondern durch Aetzen, wie bei der Technik der Kupfer-Radierung, erzielt wird. Die Zurichtung des Steines ist hier ganz dieselbe, wie für die oben beschriebene Gravure, nur muß auf die polierte Oberfläche eine dünne Lage Aetzgrund*) aufgetragen werden. (Vergl. Seite 101.)

50 Gewichtsteile syrischen Asphalt
40 . . . . . . Wachs
20 . . . . . . Kolophonium
30 . . . . . . reines Terpentinharz (sog. dicker, oder venetianischer Terpentin) und
15 . . . . . . Mastix

Diese Stoffe werden zusammengeschmolzen und in kaltem Wasser in feste Formen gegossen. An Stelle dieses kann auch der sog. Transparent-Asphalt verwendet werden, welcher in flüssiger Form im Handel vorkommt.

Das Aetzen in Stein hat gegenüber der Gravur den großen Vorteil, daß jeder Strich, der starke, sowohl als auch der feine, seiner ganzen Breite nach senkrecht und gleichmäßig vertieft erscheint, während der gravierte Strich keilförmig in die Steinoberfläche gegraben ist; letzterer ist immer in der Mitte tiefer als an den Rändern und wird daher auch die Druckfarbe ungleichmäßig annehmen und abgeben. Die Wirkung dieses Uebelstandes ist am Abdrucke deutlich sichtbar, indem Gravurdrucke nie so scharfe und gleichmäßig gedeckte Striche aufweisen, als die Drucke von einer geätzten Radierung.

---

*) Recept eines solchen aus Hesse: „Die Chromolithographie" 2c. Halle a. S., 1896. Wilh. Knapp.

Die Radiermanier gestattet überdies eine viel freiere und malerischere Linienführung und bietet dadurch für zeichnerische Darstellungen alle Vorzüge der Kupfer-Radierung; sie gestattet selbstredend auch das teilweise Aetzen in den tieferen Stellen.

Die Maschinengravure.

Bei den beschriebenen Verfahren lassen sich auch Maschinen verwenden, welche, an Stelle der Handarbeit, das Radieren und Gravieren am Steine besorgen. Sie arbeiten in der Weise, daß eine Diamant-, Rubin- oder Saphirspitze die Zeichnung in den Aetzgrund oder, was seltener geschieht, in den Stein selbst einritzt.

Solche Maschinen, welche man auch bei den Arbeiten auf Metall verwendet, sind der Pantograph, die Guillochir-, sowie die Reliefmaschinen; diese finden bei der Anfertigung von Wertpapieren, Geldnoten und ähnlichen Arbeiten vielfache Anwendung.

c. Die eigentlichen lithographischen Manieren der chemischen Druckart.

1. Direkte Manieren. 2. Indirekte Manieren.

Die auf den Prinzipien der chemischen Druckart, des eigentlichen Steindruckes, aufgebauten Verfahren zerfallen in:

1. die direkten, 2. die indirekten Verfahren.

Zu den erstern gehören alle jene Verfahren, bei welchen die Zeichnung mit der F e d e r, d e m P i n s e l o d e r d e r K r e i d e direkt auf der Steinoberfläche ausgeführt wird.

In die zweite Gruppe gehören jene sehr zahlreichen Verfahren, bei welchen man die Zeichnung in indirekter Weise auf die Steinoberfläche bringt. Hierzu giebt es verschiedene Mittel, indem man die Zeichnung mit lithographischer Tusche oder Kreide auf Papier ausführt, oder von einer vorhandenen

Druckform einen Abdruck mit fetter Farbe (Umdruckfarbe) auf Papier macht, oder endlich das umdruckfähige Bild mit Hülfe der Photographie auf das Papier bringt und das, auf eine dieser Arten erhaltene Bild auf den Stein umdruckt.

1. Die direkten Verfahren der Lithographie: die Federzeichnung.

Für die Ausführung einer Federzeichnung kann ein nicht zu weicher, gelber Stein verwendet werden, dessen Oberfläche sehr glatt und sauber geschliffen wurde. Zur Ausführung der Zeichnung bedient man sich der sog. lithographischen Tusche, welche im Handel erhältlich ist und sich durch ihre Zusammensetzung von der chinesischen Tusche wesentlich unterscheidet. Sie enthält nämlich in der Hauptsache fette und harzige Stoffe, welche durch einen Zusatz von Alkali verseift und dadurch in Wasser löslich gemacht wurden; diese Tusche, deren Hauptbestandteil die Seife ist, heißt darum auch fette Tusche.

Wir geben hier einige jener vielen Rezepte, welche für die Bereitung der lithographischen Tusche existieren, und fügen hinzu, daß die Qualität und Verwendbarkeit derselben weniger durch die Zusammensetzung, als vielmehr durch die Bereitungsweise beeinflußt wird, indem das Zusammenschmelzen dieser Bestandteile sehr viele Erfahrung erfordert. Die Masse muß den richtigen Hitzegrad erhalten und wird zum Schlusse noch angezündet und gebrannt; dieses Brennen giebt der Tusche und Kreide, welche ebenso bereitet wird, erst die richtige Konsistenz. Hierbei kann aber durch eine ungeübte Hand alles verdorben werden. Es ist daher heute nicht mehr lohnend, sich die Tusche und Kreide selbst zu bereiten, da man sie jetzt billig und gut allgemein im Handel findet.

Tusche (Tinte.)

a) 40 Teile weißes oder gelbes Wachs, 10 Teile Mastix in Thränen, 28 Teile Schellack, 22 Teile weiße (Marseiller Oel)-Seife, 9 Teile feinen Kienruß, oder

b) 16 Teile reinen Hammelstalg, 10 Teile Jungfernwachs, 16 Teile weiße Seife, 14 Teile Schellack und 5 Teile kalcinierter Ruß, oder

c) 5 Teile getrocknete Talgseife, 5 Teile Mastix, 5 Teile weiße Soda, 25 Teile Schellack, 2 Teile Ruß.

Die Autographietinte,

welche im Handel in flüssiger Form käuflich ist, besteht aus: 42 Teilen Marseiller Seife, 42 Teilen Unschlitt, 48 Teilen Schellack, 24 Teilen gelbes Wachs, 24 Teilen weißes Wachs, 21 Teilen Mastix, 15 Teilen Asphalt, 10 Teilen Rebenschwarz und 500 Teilen destilliertes Wasser.

Auch die Art des Anreibens der fetten Tusche unterscheidet sich von derjenigen, welche bei der chinesischen Tusche üblich ist. Man nimmt zu diesem Zwecke eine trockene Tuschschale und reibt auf derselben eine kleine Portion der lithographischen Tusche ab, giebt dann einige Tropfen destilliertes Wasser darauf und verreibt mit der Spitze eines Fingers beides langsam, ohne viele Luftblasen zu erzeugen, weil sonst die Tusche schlecht aus der Feder gehen würde; ist alles gut gelöst, so setzt man noch so viel destillierten Wassers zu, bis die Tusche die nötige Konsistenz hat.

Ist die Zeichnung sauber ausgeführt, so wird der Stein dem Drucker übergeben, welcher denselben für den Druck herrichtet.

Die Kreidezeichnung.

Für die Ausführung einer Kreidezeichnung muß ein etwas härterer Stein wie für die Federzeichnung verwendet werden, welcher zunächst ebenso fein, wie für jene Technik

geschliffen sein muß. Darauf wird der glatt geschliffene Stein gekörnt.

Zu diesem Zwecke bringt der Steinschleifer (gewöhnlich besorgt dieses auch der Steindrucker) eine kleine Portion feinen und scharfen Sandes auf den Stein und verreibt diesen in nassem oder auch trockenem Zustande mittelst eines kleinen Steinläufers, indem er ganz kleine Kreise beschreibt. Diese Hantierung ist nicht so leicht, als es den Anschein hat; gute Steinkörner sind daher stets sehr geschätzte Kräfte, die leider sehr selten sind. Hängt doch von dem richtigen Korn der Steine, in erster Linie die Wirkung der Zeichnung ab; denn der Künstler wird trotz aller Mühe nicht imstande sein, eine brillante Wirkung auf einem flachen Korne zu erzielen. Das Steinkorn soll, abgesehen von dem immer der Zeichnung angepaßten Grade der Feinheit, scharf, spitz und offen sein; Zeichnungen auf flachem Korn sehen immer flau und kraftlos aus.

Zur Ausführung der Zeichnung bedient sich der Lithograph der chemischen oder lithographischen Kreide, welche ähnlich zusammengesetzt ist, wie die lithographische Tusche und gleichfalls in guten Qualitäten in den Handel kommt.

Wir fügen auch einige Rezepte für solche Kreiden hier an und bemerken noch dazu, daß deren Bereitung in derselben Weise geschieht, wie bei der Tusche, jedoch noch schwieriger ist

Kreide.

a) Fette Kreide von Engelmann: 32 Teile gelbes Wachs, 24 Teile trockene, weiße Marseiller-Seife, 4 Teile reinen Hammelstalg, 1 Teil Salpetersäure in 7 Teilen Wasser gelöst. 7 Teile Kienruß oder

b) Magere oder Schellack-Kreide: 12 Teile gelbes Wachs,

8 Teile Seife. 10 Teile Schellack, 1 Teil Sodaauflösung, 2 Teile Talg, 4 Teile Kienruß oder

c) Fette Kreide nach Deroy: 32 Teile weißes Wachs, 16 Teile Spermacet, 24 Teile Oelseife (Marseiller), 8 Teile Schellack, 12 Teile Ruß.

Das Zeichnen mit der Kreide sowohl als auch mit der Feder erfolgt auf dem Steine in derselben Weise, wie auf Papier. Der Künstler wird bald die geringen Schwierigkeiten überwinden lernen, welche ihm das ungewohnte Material bereitet. Die Federzeichnung auf Stein wurde in letzter Zeit freilich durch die Ausbildung der photolithographischen Verfahren stark in den Hintergrund gedrängt, da diese neuen Verfahren es ermöglichen, die auf Papier ausgeführten Federzeichnungen ohne Beschädigung des Originales unter beliebiger Reduktion des Maßstabes auf den Stein zu übertragen. Durch die hierbei zumeist angewendete Verkleinerung der Originalhandzeichnung gewinnt das Bild sehr an Schärfe; Vergrößerungen hingegen lassen sich auf diesem Wege nicht gut ausführen, da die Linien hiebei ein unscharfes und zerrissenes Aussehen erhalten.

Die Technik der Kreidezeichnung auf Stein hingegen, ist unstreitig die künstlerischeste und ausdruckvollste Vervielfältigungsart, welche die Lithographie besitzt. Diese Manier war es auch, welche der Lithographie um die Mitte unseres Jahrhunderts so große Erfolge brachte. Die Kreidemanier war es, welche die Lithographie mit den besten Leistungen des Kupferstiches und der Radierung auf die gleiche Stufe der Kunst stellte.

2. Die indirekten Verfahren der Lithographie (Autographie und Umdruckverfahren)

fanden bereits im Kapitel VII. über Metall-Hochätzung ausführliche Behandlung.

Die direkten Verfahren der Photolithographie kommen im Kapitel X. über die modernen photographischen Reproduktionsverfahren zur Besprechung.

d. Das Drucken vom Stein.

Der mit der Zeichnung versehene Stein kommt nun in die Druckerei, wird daselbst vom Steindrucker übernommen und druckfähig gemacht.

Verhältnismäßig einfach gestaltet sich die Sache bei gravierten und radierten Steinen; diese werden in der Weise angedruckt, daß die Vertiefungen einfach mit Druckerschwärze eingerieben werden, wie eine Metalltiefdruckplatte. Die schon vorher glatt polierte und mit Kleesalz &c. präparierte Steinfläche nimmt keine Farbe an, diese bleibt nun in den vertieften Zeichnungsstellen haften.

Der Abdruck geschieht auf gefeuchtetem Papier in der Steindruckerpresse, jedoch werden von solchen Steinen nie größere Auflagen gedruckt, sondern es werden, wenn dieses nötig ist, davon Umdrucke auf andere Steine gemacht, wobei man es in der Hand hat, die Zeichnung beliebig oft auf einen größeren Stein anzubringen, wodurch die Zahl der zu machenden Abdrücke entsprechend vermindert werden kann.

Gravierte und tiefgeätzte Steine sind daher niemals für den Auflagedruck, sondern zumeist nur für den Umdruck bestimmt und werden als Originalsteine aufbewahrt.

Anders als bei den Tiefdrucksteinen verfährt der Drucker, sobald er Steine mit Feder- oder Kreidezeichnungen zum drucken bekommt. Solche Steine müssen in erster Linie „geätzt“ werden.

Unter Aetzen versteht der Steindrucker jene Zurichtung der Steinoberfläche mit einer durch Salpetersäure schwach angesäuerten Lösung von Gummi arabicum in Wasser,

welche die Abstoßung der Druckfarbe an den leeren nicht überzeichneten Stellen des Steines bewirkt.

Von der richtigen Ausführung dieser Aetzung, welche langjährige Erfahrung des Druckers erfordert, hängt das fernere Schicksal der Steinzeichnung ab. Der Grad der Aetzung, sowie die Art und Weise der Ausführung dieser Arbeit, muß immer dem angewendeten Stein und Zeichnungsmateriale, sowie der Zeichnung selbst genau angepaßt werden. Die saure Gummilösung läßt man gewöhnlich einige Zeit auf dem Steine stehen, damit sie besser in die Poren desselben eindringen kann.

Zum Zwecke des Andrucks, entfernt man die eingetrocknete Gummischicht, mit Wasser und bringt etwas Terpentinöl auf den feucht gehaltenen Stein; dieses löst die fetten Zeichnungsmaterialien, die Tusche und Kreide, auf, und wir sehen die Lithographie scheinbar vom Steine verschwinden. In Wahrheit sitzt das fette Bild in den Poren des Steines und macht sich bemerklich, indem es das Wasser energisch abstößt, welches wir jetzt auf den Stein bringen, um die Zeichnung mit der Walze einschwärzen zu können. Die Druckerschwärze wird von den fetten Stellen angezogen und von den während des Auftragens der Farbe beständig feucht gehaltenen leeren, mit Gummi präparierten Stellen abgestoßen, wodurch es möglich ist, das Bild klar und rein einzuschwärzen. Legt man jetzt ein Blatt Papier auf die Zeichnung und bringt den Stein unter die Presse, so wird sich die Farbe unter der Pressung auf das Papier übertragen, und der erste Abdruck ist fertig. Diese Hantierung wird so oft wiederholt, bis der gewonnene Abdruck befriedigt und der Stein gut angedruckt erscheint.

Zum Fortdruck oder Auflagedruck muß die Präparation

der Steinoberfläche nochmals in verstärktem Maße wiederholt werden, wozu man eine stärker angesäuerte Gummilösung anwendet; dieses Aetzen kann sogar soweit getrieben werden, daß die Lithographie ein wenig erhaben auf der Steinfläche steht.

Man nennt diese Manipulation das Hochätzen der Steine, welches jedoch nicht mit der Hochätzung zum Zwecke des Hochdruckes verwechselt werden darf; das Hochätzen der Lithographie hat nur den Zweck, den Stein für größere Auflagen druckfähig zu machen und die Verwendung von trockenen und härteren Papieren zu ermöglichen, welche bei schwach geätzten Steinen nicht verdruckbar sind. Die auf diese Weise hergerichteten Steine halten dann die größten Auflagen in der Steindruck-Schnellpresse (Fig. 38) aus.

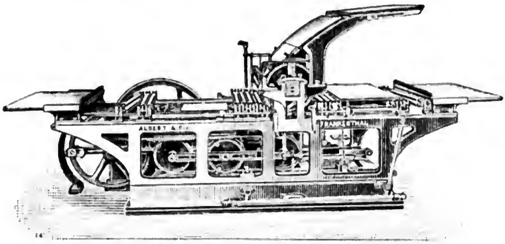


Fig. 38. Stein- und Lichtdruck-Schnellpresse.

X. Die modernen oder photomechanischen Reproduktionsverfahren.

A. Kurze Geschichte der Chromatphotographie.

Die Photographie, wie sie im Jahre 1839 von den beiden Franzosen Niépce und Daguerre, an viele ältere Vorläufer anknüpfend, erfunden wurde, fand bald darauf auch Eingang in der Werkstätte des Reproduktionstechnikers Es waren hauptsächlich der Engländer Fox Talbot, der Oesterreicher Paul Pretsch, sowie der Franzose Poitevin, welche für die heute so hoch ausgebildeten und vielfach mit den alten

Drucktechniken verschlungenen, sogenannten: neuen, modernen oder photomechanischen Reproduktionsverfahren den Grund legten.

Die Photographie hat nicht etwa ein neues, selbständiges Druckverfahren geschaffen — denn die photographischen Kopierverfahren können nicht als Druckverfahren bezeichnet werden. Sie brachte dagegen für alle drei Druckarten eine unendliche Reihe von leistungsfähigen Verfahren zur Herstellung von Druckformen. — Wir sind heute imstande, jede photographische Aufnahme, ohne viele zeichnerische Mithilfe, in eine Druckplatte für irgend eines der drei Druckverfahren zu verwandeln. Fast sämtliche heute ausgeübte photomechanische Verfahren beruhen auf der Anwendung der Lichtempfindlichkeit, welche die Chromsalze in Verbindung mit organischen Substanzen äußern. Eine minder bedeutende Rolle spielt der Asphalt, dessen lichtempfindliche Eigenschaft ebenfalls zu seiner Verwendung Anlaß gab.

Die Photographie selbst findet in der Reproduktionstechnik insofern Anwendung, als sie die negativen und positiven Matrizen liefert, unter welchen die betreffenden Schichten dem Lichte ausgesetzt, exponiert werden.

Die Chromsalze (kurz die Chromate) werden nie allein, sondern immer in Verbindung mit einer organischen Substanz, wie Leim, Eiweiß, Gummi &c., angewendet. Ihre Wirkung beruht darin, daß die organischen Substanzen in Mischungen mit den Chromaten lichtempfindlich werden oder, richtiger gesagt, durch das Licht Veränderungen erleiden, welche für diese Prozesse, weniger durch ihre sichtbare als durch ihre unsichtbare Wirkung, wichtig erscheinen, denn mit der sichtbaren Farbenveränderung geht zugleich die ursprüngliche Eigenschaft der organischen Stoffe, sich im Wasser aufzulösen, verloren.

Dasselbe ist der Fall bei der Anwendung des Asphaltes, welcher ebenfalls durch die Belichtung seine Löslichkeit für sein ursprüngliches Lösungsmittel verliert; belichteter Asphalt ist in Terpentinöl, Petroleum u. s. w. nicht mehr löslich.

Schon Nicéphore Niépce benützte um 1812—1824 die Lichtempfindlichkeit des Asphaltes und anderer Harze zur Herstellung von Kopien auf Stein und vertauschte diesen später mit Metallplatten, um so Druckformen für die Kupferdruckpresse herzustellen.

Als die ersten von Daguerre hergestellten Lichtbilder, nach ihm Daguerreotypien genannt, der staunenden Mitwelt gezeigt wurden, suchte man auch sofort nach einem passenden Mittel, um diese in Druckplatten umzuwandeln. So ätzte z. B. D. Donne das auf einer versilberten Kupferplatte sitzende, durch Quecksilberdämpfe sichtbar gemachte hauchdünne, negative Bild mit schwacher Salzsäure in die Tiefe. Fizzeau verbesserte dessen aussichtsloses Verfahren, indem er nach einer leichten Aetzung Farbe auf die Platte auftrug, diese vergoldete und die leer gebliebenen Stellen weiter zu ätzen versuchte. Diese, sowie viele andere Versuche wurden aber bald als aussichtslos aufgegeben; erst die zu Anfang der fünfziger Jahre begonnenen Versuche mit Chromsalzen, führten zu brauchbaren Ergebnissen. Daß eine Mischung von Chromsäure und Silber am Lichte seine Farbe verändert, hatte schon Vauquelin im Jahre 1798 gefunden. Mungo Ponton versuchte diese Eigenschaft im Jahre 1839 zur Herstellung von Lichtbildern zu verwenden und entdeckte dabei die Thatsache, daß auch ein mit einer Auflösung von Kaliumbichromat getränktes Papier lichtempfindlich sei und benützte sie zur Herstellung photographischer Kopien von Spitzen, Blättern 2c.

Professor Gustav Sukow in Jena war der erste, welcher (1832) fand, daß das Kaliumbichromat auch bei Gegenwart einer organischen Substanz (wie Leim 2c.) und auch in Abwesenheit des Silbers lichtempfindlich sei, ohne jedoch diese Entdeckung irgendwie praktisch anzuwenden. Der Engländer Fox Talbot benützte im Jahre 1853 die Eigenschaften einer Chromgelatine-Mischung zur Herstellung von Tiefdruckplatten auf rein photographischem Wege; seine Versuche sind die Vorläufer des heute so hoch ausgebildeten Verfahrens der Heliogravure. Pretsch, sowie Poitevin benutzten bald hierauf (1854—55) die Eigenschaften der durch das Licht gehärteten Chromatgelatine in ganz neuer Weise, indem sie dieselbe mit Druckfarbe einfärbten und somit direkt als Druckplatte benützten. Pretsch formte weiterhin das auf diesem Wege erhaltene Quellrelief der belichteten Gelatineschichte galvanoplastisch ab und verwandelte dasselbe so in eine Druckplatte. Letzterer wurde dadurch der Begründer der „Photo-Galvanographie" und des indirekten photolithographischen Umdruckverfahrens, während Poitevin den Grund zum Pigmentdruck und zu dem später erst von Anderen ausgebildeten „Lichtdruck-Verfahren" legte.

B. Die Technik der wichtigsten in Ausübung befindlichen photomechanischen Reproduktionsverfahren.

1. Die Heliogravure, Photogravure oder der Lichtkupferstich ist ein Verfahren zur Herstellung von Tiefdruckplatten, welche Bilder in Halbtönen von großer Schönheit ergeben und Kupferstichen der Schabkunst oder Aquatintamanier ähnlich sind. Die Herstellung dieser Platten geschieht auf folgende Weise:

Eine gut gestreckte und polierte Kupferplatte wird zu-

nächst mit dem sog. Staub oder Aquatinta — Korn versehen; (vergl. S. 107) dieses geschieht in dem Staubkasten. Nachdem das Harzkorn angeschmolzen wurde, bringt man auf die so vorbereitete Platte ein Pigmentbild*, welches den Zweck hat, als Deckung bei der Aetzung zu dienen, die mit verschieden starken Lösungen von Eisenchlorid in Wasser ausgeführt wird.

Bei dieser Aetzung widerstehen naturgemäß diejenigen Stellen des Pigmentbildes, an welchen die Gelatineschichte dick (und daher auch dunkel gefärbt) ist, der Einwirkung der Säure am längsten und werden erst nach längerer Einwirkung von derselben durchdrungen; die Halbtöne werden schneller und die lichten Partien des Pigmentbildes sofort von der Säure eingeätzt. Wir sehen somit die größten Vertiefungen in der Platte dort entstehen, wo das Leimbild am dünnsten ist und die Säure den geringsten Widerstand findet. Aus diesem Umstande ersehen wir auch, daß als Deckung gegen die Aetzung nicht ein positives, sondern ein negatives Pigmentbild auf die Kupferplatte gebracht werden muß.

Für die Zurichtung der Aetzflüssigkeit giebt Maschek folgendes Rezept: Löse 10 kg Eisenchlorid in destilliertem Wasser auf, bis das Gewicht per 1 Liter Flüssigkeit 1500 gr beträgt. Sodann wird diese Aetzflüssigkeit abgestuft; man giebt nämlich

*) Als Pigmentdruck (Kohledruck, Tuschdruck) wird jenes von Poitevin (1855) entdeckte, von Fargier (1860), Swan (1864) und endlich von Sawyer (1874) verbesserte Verfahren bezeichnet, bei welchem eine mit irgend einem Farbstoffe (Kohle, Röthel, Tusche oder einem andersfarbigen Pigment) versetzte Chromgelatineschicht zum Kopieren benützt wird. Die Sichtbarmachung (Entwicklung) des Bildes geschieht mit warmem Wasser, welches die ganz unbelichtet gebliebenen Stellen des Bildes auflöst und hinwegnimmt; in den weniger belichteten Stellen, welche die Halbtöne vorstellen, wird die gefärbte Gelatineschicht entsprechend aufgelöst, während die vollbelichteten Teile von warmem Wasser unberührt bleiben. Es entsteht auf diesem Wege ein aus gefärbter Gelatine bestehendes Reliefbild, bei welchem die Schatten erhaben und die Lichter vertieft erscheinen.

den einzelnen Bädern soviel Wasser zu, bis das spezifische Gewicht der Flüssigkeit

für die erste	Aetzung	1·420
„ „ zweite	„	1·375
„ „ dritte	„	1·330
„ „ vierte	„	1·285

beträgt, woraus ersichtlich ist, daß die erste Aetze die an Eisen reichste, an Wasser ärmste; die letzte die an Eisen ärmste aber an Wasser reichste Lösung ist. In Beaumé Graden ausgedrückt, beträgt die Abstufung 41°, 38°, 35°, 31°.

Die zum Aetzen angewendete Eisenchlorid-Lösung vermag nämlich das Leimbild um so schneller zu durchdringen, je wässeriger diese Lösung ist, so daß man fast sagen könnte, das Eisenchlorid wirke im verdünnten Zustande stärker als im konzentrierten.

Man verwendet daher zum Aetzen die verschieden starken Lösungen und teilt den Aetzprozeß in 4—6 Stadien ein, so, daß man mit der dichtesten, am meisten Eisen enthaltenden Lösung zu ätzen beginnt und fortschreitend die dünneren Lösungen in Anwendung bringt. Letztere durchdringen dann leicht die dichtesten Stellen des Pigmentbildes und ätzen auch diejenigen Stellen der Kupferplatten, welche unter ihnen liegen. Diese zuletzt angeätzten Stellen sind daher am wenigsten tief geätzt und entsprechen den Lichtern und den zarten Halbtönen des Bildes, während die Schattenpartien schon bei Anfang der Aetzung angegriffen wurden, alle Aetzungen mitmachten und daher am tiefsten geätzt erscheinen. Wenn die Heliogravure-Platten aus den Säurebädern kommen, so sind sie noch nicht vollkommen druckreif, sondern bedürfen zumeist einer bedeutenden Ueberarbeitung von Seiten eines mit der Technik des Kupferstechens vertrauten Künstlers; erst nach einer tüchtigen Retouche mit dem Polierstahl und den Rouletts wird die-

selbe befriedigende Abdrücke ergeben. Man hat auch versucht, den eben beschriebenen Prozeß, zur Erzeugung von Hochdruckplatten für die Buchdruckerpresse zu benützen, und hat dabei auch einige gute Ergebnisse erzielt. In diesem Falle muß aber die Aetzung auf der Kupferplatte unter Anwendung eines positiven Pigmentbildes erfolgen. Jedoch ist für den Hochdruck die Tiefe der Aetzung, die für den Tiefdruck ausreicht, ungenügend.

In neuerer Zeit versucht man auch den Heliogravureplatten, an Stelle des Staubkornes, ein anderes Korn zu geben, welches durch die Herstellung einer dem Raster ähnlichen Liniatur entsteht und in ähnlicher Weise schon im Jahre 1853 von Fox Talbot angewendet wurde. Die auf diese Weise hergestellten Platten sollen viel leichter druckbar sein und sogar auf der Kupferdruck-Schnellpresse gute Resultate geben; man nannte dieses neue Verfahren Rembrandt-Photogravure.

Ein Verfahren der Stein-Heliogravure hat Charles Eckstein in Haag im Jahre 1880 ausgebildet, bei welchem ebensolche Halbtonbilder erzielt wurden, wie bei der Kupfer-Heliogravure. Eckstein verwendete ebenfalls ein Rasterkorn, auf welches er das Pigmentbild überträgt und mit verschieden starken Eisenchlorid-Lösungen in den Lithographiestein einätzt, um von diesem im Wege des Tiefdruckes seine Abzüge zu machen.

2. Der Woodburydruck

auch: Photoglyptie, Photomezzotintodruck oder Reliefdruck genannt.

Die Woodburytypie ist ein nach seinem Erfinder benanntes Druckverfahren, welches auf der Reliefbildung chromierter

Gelatine beruht. Eine ziemlich dicke Gelatineschicht wird chromiert, im Dunkeln getrocknet und unter einem Negativ kopiert. Man entwickelt wie im Pigmentverfahren mit heißem Wasser und erhält so ein Relief, in dem die Schatten am höchsten und die Lichter am tiefsten sind. Das Relief wird in einer Bleiplatte abgepreßt. Die Bleiform, in der die Schatten am tiefsten sind, wird mit gefärbter Gelatine ausgegossen, ein Stück Papier darauf gelegt und nun das Ganze unter eine Presse gebracht. An den Seiten quillt der Ueberschuß der Farbe heraus. Nach dem Erstarren der Gelatine nimmt man das Papier ab, an dem nun der Abguß der Form in gefärbter Gelatine haften bleibt und zwar als Bild, dessen Halbtöne eine außerordentliche Feinheit zeigen. Die Tiefen sind sehr saftig, aber die Lichter sind auf keine Weise ganz klar und sauber zu erhalten, und das ist neben anderen Ursachen auch mit ein Grund, warum sich dieses sonst schöne Verfahren in die Praxis nicht einführen konnte.

3. Die Galvanoplastik und ihre Anwendung in den graphischen Künsten.

Die „Galvanoplastik“, oder wie s. Z. Auer diese wunderbare Technik nannte, „der kalte Guß“, brachte neues Leben in die durch die Lithographie stark in Bedrängnis gekommenen zwei älteren Druckkünste, indem sie es möglich machte, auf chemisch-mechanischem Wege die vorhandenen Hoch- und Tiefdruckformen beliebig zu vermehren und Abklatsche oder Gegenformen (Clichés) davon zu machen, welche den Originalen vollkommen gleich sind. Durch Ueberziehen der Kupferdruckplatten und anderer wenig widerstandsfähige Druckformen mit einem härteren Metall, wie z. B. Stahl,

wurde die Leistungsfähigkeit derselben bedeutend erhöht, und als man auch noch die Photographie beizog, hatte man die Möglichkeit geschaffen, ohne zeichnerische Thätigkeit nach Belieben von jedem Gegenstande Abbildungen mittelst des Hoch- oder Tiefdruckes zu schaffen.

Unter Galvanoplastik versteht man jene Vorgänge, bei welchen die Metalle aus den wässerigen Lösungen ihrer Salze durch den galvanischen oder elektrischen Strom in zusammenhängendem, reguliniſchem Zustande ausgeschieden und auf andern Flächen niedergeschlagen werden.

Bringt man eine metallene oder eine durch Einreiben mit Graphit leitend gemachte Form aus Gips, Wachs oder Guttapercha oder das Relief einer Malerei oder Photographie in eine Lösung von Kupfervitriol, verbindet sie mit dem negativen Pol einer galvanischen Batterie und hängt ihr gegenüber eine mit dem positiven Pol verbundene Kupferplatte, so löst sich letztere auf, und das Metall schlägt sich auf der Form in zunehmender Stärke nieder und zeigt, nachdem es endlich von dieser als Blech abgelöst wurde, eine streng getreue Kopie derselben.

Wie zahlreiche Funde in den alten Grabstätten der Aegypter beweisen, war ein ähnliches Verfahren, plastische Gegenstände mit einer dünnen Kupferschicht zu überziehen, schon diesen bekannt, während sich bei uns diese Kunst erst zu Anfang des Jahrhunderts aus kleinen Anfängen Schritt für Schritt entwickelt hat.

Den Namen hat die Galvanoplastik von Prof. Lougi Galvani, welcher 1790 seine grundlegenden Entdeckungen machte, und von der Anwendung derselben auf die „Plastik", welche wir Prof. Jakoby in St. Petersburg (1838) verdanken.

Jordan in England war jedoch der erste, welcher, durch einen Zufall angeregt, darauf kam, die bis dahin nur zur Herstellung plastischer Kopien angewandte Galvanoplastik, auch zur Vervielfältigung von gravierten Kupferplatten auszunützen.

Und als endlich Murray gefunden hatte, man könne auch nichtmetallische Körper, durch Ueberziehen mit einer leitenden Substanz (Graphit 2c.) fähig machen, den galvanischen Niederschlag anzunehmen, war eine neue Aera für diesen schönen Prozeß eröffnet; und derselbe fand in den graphischen Künsten von da ab eine sehr mannigfaltige Anwendung.

Holzschnitte und selbst bessere Aetzungen, wie Autotypien, werden jetzt selten mehr von den Originalen gedruckt, sondern von einer galvanischen Reproduktion derselben.

Man fertigt zu diesem Zwecke vom Original, Holzschnitt 2c., ein Negativ, d. h. eine Matrize, indem man das Original in Gips, Guttapercha oder in Wachs*) abformt, diese Gegenform graphitiert, um sie leitend zu machen, und schlägt auf dieser das Kupfer nieder, hintergießt diesen dünnen Kupferbelag, für den Druck, mit Schriftgußmetall und montiert denselben auf Typenhöhe. Die auf diesem Wege gewonnenen Druckformen nennt man „Galvanos oder Cliché's.“

*) Im Archiv für Buchdruckerkunst 1897 findet sich folgende Zusammenstellung der gebräuchlichsten Mischungen zur Herstellung solcher Wachsmatrizen:

Englische Mischung: 9000 gelbes Wachs, 1350 venet. Terpentin, 225 feinster Graphit. Mischung nach G. L. Kreß: 120 weißes Wachs 40 syr. Asphalt, 40—60 Stearin, 30 Talg, 5 feinsten Graphit. Mischung nach Kempe in Nürnberg: 700 gelbes Wachs, 100 Paraffin, 55 venet. Terpentin, 175 feinsten Graphit, 50 Wachs in Scheiben, 30 gelbes Wachs, 15 Ceresin, sog. Bergwachs, 5 venet. Terpentin.

Diese Art der beliebigen Vermehrung der Original-Druckformen spielt eine große Rolle beim Massen- und Farbendruck auf der Buchdruckerpresse, wo der Druck von einer einzigen Druckform viel zu teuer und zeitraubend wäre. Welche wichtige Rolle die Galvanoplastik in der Schriftgießerei spielt, haben wir bereits gesehen.

Von gestochenen, radierten oder auf andere Weise hergestellten Tiefdruckplatten werden mit Hilfe der Galvanoplastik Hochplatten hergestellt, welche als sog. Mutterplatte (Matrize) in Vorrat gehalten werden, um davon im Falle des Unbrauchbarwerdens der Originalplatte, oder der Werkplatte, neue Tiefdruckplatten in unbeschränkter Zahl abnehmen zu können.

Man überzieht auch die Kupferdruckplatten mit einer dünnen, harten Stahlschichte, um sie gegen die Abnützung beim Drucken zu schützen. Auch Zink-, Hoch- und Tiefdruckplatten können verstählt werden, doch muß man sie vorerst mittelst Kupfercyanür verkupfern.

Die Galvanographie.

a. Das Verfahren der Galvanographie besteht in der Hauptsache darin, daß vom Künstler auf einer versilberten Kupferplatte mit einer eigens für diesen Zweck hergerichteten Farbe, welche aus Ocker und Leinöl oder aus Wachs, Oel, Terpentin und Ruß besteht, ein Bild en relief in Tuschmanier gemalt wird. Die Farbe muß um so dicker und rauher aufgetragen werden, je schwärzer im Druck die Stelle erscheinen soll; nachdem die Farbe etwas angetrocknet ist, wird sie mit Graphit eingerieben und damit leitend gemacht.

Wird die so vorbereitete Platte im galvanischen Apparate

mit Kupfer überzogen, so gibt dasselbe eine getreue Gegenform des gemalten Reliefs, indem die Stellen, an welchen die Farbe höher war (in den Schatten), nunmehr am tiefsten liegen und beim Druck in der Kupferdruckpresse auch die meiste Farbe annehmen. Da diese Platten indes kein genügendes Korn hatten, war deren Druckfähigkeit keine genügende, und man gab daher dieses Verfahren bald wieder auf.

Dieses Verfahren beschreibt schon Franz von Kobell im Jahre 1842 in seinem Buche: Die Galvanographie (München bei Cotta), nachdem es nachweislich schon von Palmer in England unter dem Namen „Glyphographie" um 1840 und zu gleicher Zeit in Wien von Theyer ausgeübt wurde.

b. Photogalvanographie.

Paul Pretsch brachte das oben beschriebene Verfahren in Verbindung mit der Photographie und stellte Hoch-, sowie Tiefdruckplatten her, indem er an Stelle der plastischen Handmalerei ein auf photographischem Wege erhaltenes Chromat-Gelatinerelief in eine Kupferplatte verwandelte.

Bei dem Verfahren, wie es Pretsch ausübte, machte die Erzielung des richtigen Kornes, welches dem Bilde die Modulation und der Platte die Druckfähigkeit geben sollte, die größten Schwierigkeiten. Pretsch selbst machte über diesen Punkt keine Mitteilungen; er behandelte die Korngebung als sein strengstes Geheimnis, und so ward mit ihm auch sein vielversprechendes, unstreitig schönes, photogalvanographisches Verfahren zu Grabe getragen!

Unstreitig viel besser, als zur Herstellung von Halbtonbildern eignet sich die Photogalvanographie zur Reproduktion von Strichzeichnungen. Sie findet daher heute in erster Linie zur Herstellung geographischer Kartenwerke Anwendung.

Es wird hierbei jedoch nicht mehr jene Methode mittels Aufquellung der Gelatine (welche Pretsch benützte), sondern die Methode der Auflösung derselben, d. h. der Pigmentdruck, benützt, weil die durch Auswaschen der belichteten Chromogelatine-Schichten mit heißem Wasser erhaltenen Reliefs widerstandsfähiger und schärfer sind, als sog. Quellreliefs, denn die unlösliche, durch das Licht gehärtete Chromatgelatine ist unvergleichlich härter, als die in Wasser aufgequollene unveränderte Gelatine. Auch beansprucht dieses neue Verfahren nur eine einmalige Abfertigung des Reliefbildes, womit sogleich die richtige Tiefdruckplatte erhalten wird.

Das Verfahren ist nach O. Volkmer „die Photogalvanographie,*) folgendes:

Zur Ausführung bedient man sich eines verkehrten Glas-Negatives und des Pigment-Gelatinepapieres.**) Letzteres wird erst unmittelbar vor dem Gebrauche lichtempfindlich gemacht. Man benützt hierzu ein Bad von Kaliumbichromat im Verhältnisse 1:20 im Sommer, bis 1:15 im Winter und taucht den Bogen 4—5 Minuten lang hinein, bis er ganz durchfeuchtet ist, nimmt ihn heraus und legt ihn mit der Gelatineseite auf eine sorgfältig geputzte Glasplatte und entfernt durch überstreichen mit einem Kautschuk-Lineal (oder mit einer Walze) alle zwischen Glas und Papier befindliche überschüssige Feuchtigkeit, sowie etwa sich bildende Luftblasen. Der Bogen wird auf der Glastafel bei guter Ventilation (jedoch im Dunkeln) rasch getrocknet und kurz vor der Benützung vom Glase abgenommen.

*) Heft 6 der Encyklopädie der Photographie. Halle a. S. 1894. Verlag von Wilhelm Knapp.

**) Dasselbe ist käuflich zu haben. Näheres über den Pigmentdruck siehe in: Dr. Eder, der Pigmentdruck ꝛc. bei Wilh. Knapp, Halle a. S., 1896.

Die Belichtung erfolgt unter Benützung einer langen, kastenartig gebauten Röhre, dem sog. Schlauch, welcher auf den am Boden horizontal gelagerten Kopierrahmen aufgesetzt wird; dieser Schlauch hat den Zweck, die seitlich einfallenden Lichtstrahlen abzuhalten und dieselben senkrecht auf die Platte einfallen zu machen.

Durch die Belichtung, deren Zeitdauer nur durch die Erfahrung bestimmbar ist, werden alle am Negativ offenen Stellen vom Lichte getroffen und derart verändert, daß sie in heißem Wasser unlöslich sind, während die bedeckten Stellen löslich bleiben.

Nach beendeter Kopierung wird in der Dunkelkammer der belichtete Pigmentbogen mit der Bildseite auf eine versilberte Kupferplatte unter kaltem Wasser mit dem Streicher aufgequetscht, glatt und fest gestrichen und mit Saugpapier abgetrocknet. Nach etwa 5 Minuten kommt die Platte in reines, jedoch noch immer kaltes Wasser, um das Chromsalz aus den nicht belichteten Teilen zu entfernen, und das Papier zu erweichen. Nach einer halben Stunde wird die Platte herausgenommen und nun in warmes Wasser von ca. 36 bis 42° C. gebracht, um die Auflösung der nicht belichteten Gelatinepartien zu bewirken, worauf das Gelatine-Reliefbild auf der versilberten Kupferplatte in der Gestalt der Originalzeichnung erscheint; dasselbe wird getrocknet, haftet sehr fest und ist stahlhart. Es wird jetzt oberflächlich mit feinstem Graphit eingerieben, um es leitend zu machen, und hierauf in dem Trogapparate an die Kathode geschaltet oder in ein Kupfersulphatbad gebracht und mittelst des Stromes einer Dynamomaschine, Kupfer darauf niedergeschlagen.

Hat die zu erzeugende Druckplatte das angestrebte Gewicht erreicht, was von der Größe der Platte und der Stärke

des Stromes abhängt und 6—24 Tage dauert, so wird die Reliefplatte von dem Kupferniederschlage durch Anfeilen der Ränder getrennt, gereinigt und dem Kupferstecher zur Retouche übergeben, welcher die feinen Striche mit der kalten Nadel, die Effektstellen mit dem Grabstichel überarbeitet.

Bei großen Druckauflagen wird von dieser photogalvanischen Originalplatte wieder auf galvanischem Wege eine Depot-, Hoch- oder Mutterplatte abgenommen.

Dieses Verfahren gibt lineare Zeichnungen, sofern diese sehr präzise ausgeführt waren, mit der größten Genauigkeit und Schärfe wieder und wird bei der Erzeugung von Landkarten und Wertpapieren mit Erfolg angewendet.

c. Die Stilographie

ist ebenfalls ein Verfahren zur Herstellung einer Tiefdruckplatte nach einer linearen Zeichnung, ähnlich der Galvanographie; während diese jedoch Halbtonbilder produziert, gibt die Stilographie Abdrücke im Charakter einer Radierung.

Man fertigt sich aus 1 Teil Stearin, 2 Teilen Schellack und genügendem Rußzusatz eine schwarze Grundplatte, bestreicht dieselbe obenauf mit Firniß und staubt auf diesen Silberpulver. In diese so hergerichtete Platte radiert man die Zeichnung mit dem Griffel; alle Teile, welche in Druck später schwarz erscheinen sollen, werden vertieft. Da die weiße Silberschicht an diesen Stellen entfernt wurde, erscheint die Zeichnung schwarz auf weißem Grunde. Nach vollendeter Radierung wird die Platte durch Graphit leitend gemacht, und im galvanischen Apparate davon zuerst eine Hochplatte und von dieser eine Tiefplatte erzeugt, welche zum Drucken benützt wird; dieses Verfahren wird jedoch ebenso selten angewendet, wie der

d. Naturselbstdruck,

bei welchem flache Naturgegenstände, wie Pflanzen, Gewebe, Spitzen, Steindünnschliffe 2c. in Blei oder Guttapercha durch Einprägung abgeformt und von dieser Matrize, auf elektrolytischem Wege Druckplatten erzeugt werden.

Dieses Verfahren wurde im Jahre 1852 schon von dem Faktor der Wiener k. k. Hof- und Staatsdruckerei Worring unter Direktor A. Auer erfunden. Nachträglich wurde bekannt, daß ein ganz ähnliches Verfahren schon von Peter Kyhl in Kopenhagen 20 Jahre früher ausgeübt, jedoch nicht bekannt gemacht worden war.

Der Naturselbstdruck durch Einfärben von Pflanzen und Blättern und direktes Abdrucken derselben auf Papier wurde nachweislich schon vor dem Jahre 1750 in Deutschland ausgeübt und zur Herstellung botanischer Werke angewendet.

e. Die Galvanokaustik.

Der elektrische Prozeß findet in den graphischen Künsten auch noch in einer anderen, als der bisher beschriebenen Weise Anwendung, welcher dieser insoferne sogar ganz entgegengesetzt ist, als nicht die Niederschlagung des Metalles aus der flüssigen in eine feste Form dessen Endzweck ist, sondern gerade die Auflösung des festen Metalles hierbei angestrebt wird; man nennt diesen Prozeß daher auch das „galvanische Aetzen“ oder Galvanokaustik.

Dieser Prozeß beruht darauf, daß der an der Anode auftretende elektro-negative Bestandteil des Elektrolyten, z. B. die Säure des Salzes, der Sauerstoff des Wassers, das Chlor einer Chlorverbindung, die Anode chemisch angreift, sich mit ihr zu einer löslichen Verbindung formiert und dadurch die Elektrode selbst geätzt erscheint.

Das elektrische oder galvanische Aetzen hat gegenüber dem gewöhnlichen Aetzverfahren, unter Anwendung wässeriger Säuren, manche Vorzüge und findet hauptsächlich in jenen Fällen Verwendung, wo dieses für die Erreichung eines bestimmten Zweckes nicht ausreicht oder ganz versagt, wie z. B. bei der Aetzung verschiedener Metalllegierungen, wie Neusilber, Packfong, Messing ꝛc.; es entwickelt keine bösen Dünste, und die Wirkung in die Tiefe ist eine viel gleichmäßigere, ohne zu unterfressen, auch kann die Dauer und Kraft derselben leicht durch die Stromstärke geregelt werden. Als Deckung gegen diese Art der Aetzung kann sowohl ein säurefester Umdruck, als auch eine Zeichnung mit fester Aetzfarbe oder eine auf photographischem Wege erhaltene Asphaltkopie ꝛc. benützt werden.

4. Der Lichtdruck

ist ein photomechanisches Verfahren, bei dem die belichtete Chromatgelatineschichte, im Sinne der chemischen Druckart, direkt als Druckplatte benützt wird und welches, wie die Heliogravure, Bilder in Halbtönen giebt, die, sofern sie passend adjustiert werden, vollkommen wie wirkliche Photographien aussehen und thatsächlich auch oft als solche verkauft werden.*)

Die Vorgänge bei der Herstellung einer Lichtdruckplatte und dem Abdrucken derselben sind nach dem heutigen Stande des Verfahrens folgende:

Eine ebengeschliffene Spiegelglasplatte wird zunächst mit einer sog. Vorpräparation überzogen. Diese ist eine Mischung von 600 cm^3 Bier, 60 gr Kaliwasserglas und 2—3 gr festes Aetznatron. Die damit überzogenen Platten bleiben

*) So z. B. sind die in großen Auflagen hergestellten Albums mit Städte Ansichten, Landschaften ꝛc. in photographieähnlichem Lichtdruck ausgeführt.

wenigstens 10 Stunden stehen und werden dann in kaltem Wasser ausgewaschen. Hierbei löst sich das Bier, und das Wasserglas bildet auf der Glasplatte eine sehr fest sitzende, fein gekörnte Schicht, welche den Zweck hat, der Chromgelatineschicht den nötigen Halt zu geben, welchen sie auf der zu glatten Glasplatte nicht finden würde. Die zweite, eigenliche lichtempfindliche Schicht besteht aus: 240 cm^3 Wasser, 30 gr mittelweiche Gelatine, 3 Tropfen gesättigte Chromalaunlösung und 150 cm^3 einer Kaliumbichromat-Lösung 1 : 15. Die Mischung wird im Wasserbade gelinde erwärmt, in dünner Schicht auf der Glasplatte ausgebreitet und in einem eigens zu diesem Zwecke gebauten Kasten, welcher von unten geheizt werden kann, dem sog. Lichtdruckofen, auf Nivelliergestellen bei circa 50—60° C. getrocknet.

Dieses schnelle Trocknen der Platten in der Wärme hat den Zweck, eine gewisse Kornbildung in der Leimschichte herbeizuführen, ohne welche die Lichtdruckplatten nicht druckbar wären oder Bilder ohne jeden Kontrast und ohne Kraft geben würden. Dieses Lichtdruckkorn ist auch auf allen Lichtdrucken leicht sichtbar; es bildet ein feines Netz, aus schlangen- oder irrwegartigen Gebilden oder Runzeln, von welchen es auch den Namen Schlangen- oder Runzelkorn trägt, und welches in den Schatten des Bildes kräftiger, in den Lichtern entsprechend feiner und zarter entwickelt erscheint.

Nachdem die Platte erkaltet, ist sie kopierfähig. Man belichtet unter einer verkehrten Matrize, bis das Bild in brauner Farbe deutlich auf dem lichtgelbem Grunde sichtbar ist, und bringt sie hierauf in kaltes, wo möglich fließendes Wasser, um alles unbelichtete Chromsalz aus der Leimschicht zu entfernen, worauf die Platte getrocknet wird. Wir sehen jetzt auf derselben ein deutliches Relief, bei welchem die be-

lichteten, den Schatten und Halbtönen entsprechenden Partien tiefer liegen, als die wenig oder gar nicht vom Lichte getroffenen Lichter, da diese mehr Feuchtigkeit aufgesaugt hatten und somit mehr aufquellen, als die durch das Licht mehr gehärteten und förmlich gegerbten Stellen.

Walzen wir eine solche Platte mit Druckerschwärze ein, ähnlich wie man einen Lithographiestein einschwärzt, so wird sich die gefeuchtete Lichtdruckplatte*) genau wie dieser verhalten, d. h. die trockenen Stellen werden die Farbe festhalten, die feuchten Stellen sie dagegen abstoßen — ja noch mehr, wir werden eine Erscheinung beobachten können, welche der Lithographie-Stein nicht zeigt: die Lichtdruckplatte nimmt die Druckfarbe genau im Verhältnisse zur Kraft der Belichtung und der dadurch entstandenen Härtung der Leimschicht an und giebt sie auch in diesem Verhältnisse wieder an das Papier ab, auf welches der Druck gemacht wird. Wir erhalten somit von einer Lichtdruckplatte Drucke in Halbtönen, wodurch es möglich wird, die Tonwerte eines photographischen Negativs und somit die getreue Abbildung der Natur, in zartester Abstufung durch die Druckfarbe auf der Schnellpresse wiederzugeben. Das Lichtdruck-Verfahren wurde zuerst von Poitevin 1855, unter Anwendung des Steines als Träger der Chromleimschichte, ausgeübt. Im Jahre 1857 verkaufte er es an den bekannten Pariser Drucker

*) Um das jedesmalige Wischen der Platte nach jedem Abdrucke zu ersparen, führte man die sog. Aetzung der Lichtdruckplatten ein. Diese durch das Wort „Aetzung“ wohl nicht ganz richtig bezeichnete Manipulation besteht darin, die fertig kopierte und gewaschene Platte mit einer hygroskopischen Substanz, bestehend aus 700 cm^3 dickes Glycerin, 850 cm^3 Wasser, 12 gr Fixirnatron und 50 cm^3 Ammoniak, zu behandeln; durch dieses Fruchtwasser bleibt die Bildschicht durch längere Zeit in druckfähigem Zustande, was eine ganz bedeutende Beschleunigung des Druckes zuläßt.

Lemercier, welcher es, aus Angst vor der Konkurrenz, absichtlich lange Zeit unbenützt ließ. Nachdem dessen Patent abgelaufen war, verbesserten Teßie de Motay und Maréchal in Metz dasselbe Verfahren, indem sie an Stelle des Steines, Kupfer- und Zinkplatten anwendeten; sie nannten dasselbe Phototypie, welchen Namen der Lichtdruck noch heute in Frankreich trägt. Sie waren auch die Ersten, welche die Schicht bei künstlicher Wärme trockneten. Aber auch diesem Verfahren hafteten noch sehr bedeutende Mängel an, und man war kaum imstande 50 gute Drucke von einer Platte zu machen, bis der bekannte Münchener Photograph J. Albert im Jahre 1868 mit seinem nach ihm benannten Verfahren, der Albertotypie, in die Oeffentlichkeit trat. Der Hauptfortschritt Alberts lag in der Anwendung von Glasplatten als Träger der Druckschicht und weiter in einer eigentümlichen Vorpräparation der Glasplatten, um die Druckschichte festhaften zu machen. Zu gleicher Zeit mit Albert arbeiteten in Deutschland und Oesterreich mehrere an der Ausbildung des Lichtdruckverfahrens, von welchen in erster Linie J. Husnik in Prag zu nennen ist. Albert kaufte auch dessen Verfahren später für sich an, um keine Konkurrenz zu haben. Den Namen Lichtdruck erhielt dieses Verfahren jedoch erst von Max Gemoser im Jahre 1869, welcher sich auch als Erfinder dieser Druckmethode bezeichnete.

An Namen ist der Lichtdruck nicht arm: er wird in Frankreich: Phototypie auch Collotypie, Collographie, Heliotypie, Photogelatinographie; in Amerika: Artotypie; in Deutschland: Lichtdruck, Photographiedruck, Glasdruck, Leimdruck, Photo-Hyalotypie &c. benannt.

Photochemigr. Kunstanstalt von EDM. GAILLARD, Berlin S.W.



Auf photochemigraphischem Wege direct nach einer Gardine clichirt.

Vide Inserat obiger Firma am Schlusse des Buches.

5. Die Photolithographie.

(Direkte Verfahren.)

Als Photolithographie bezeichnet man das Verfahren, eine druckfähige Zeichnung auf Lithographiestein oder dessen Ersatzmittel, wie Zink, Aluminium rc., durch die Anwendung der photographischen Kopierverfahren herzustellen, so daß sie im Sinne der chemischen Druckart abgedruckt werden kann.

Daß die Photographie in diesem Falle gegenüber der Handarbeit bedeutende Vorteile gewährt, ist naheliegend. Besonders hervorzuheben wäre neben der Schnelligkeit, die Feinheit und Präzision der Zeichnung, sowie die Möglichkeit dieselbe beliebig zu vergrößern oder zu verkleinern.

Allerdings geben alle photolithographischen Methoden nur lineare Bilder; wir haben es jedoch in der Hand, durch die Anwendung gewisser Verfahren wie der Autotypie oder des Asphaltkopierprozesses auf gekörntem Stein halbtonähnliche Bilder zu erzeugen.

Ueber die Ausführung haben wir bereits im Kapitel VII (Metallhochätzung, Seite 81) gesprochen; es erübrigt uns daher nur, einiger Prozesse zu gedenken, welche dort nicht Erwähnung fanden, weil sie zumeist nur auf Stein ausgeführt werden. Es sind dies die Verfahren, unter Anwendung von lichtempfindlichen Asphalt, Chromeiweiß oder Chromgelatine (Emailverfahren), direkt auf dem Steine zu kopieren. Das Asphaltverfahren ist nicht nur das älteste, sondern auch nach jeder Richtung hin das leistungsfähigste Verfahren. Die ersten schönen Resultate mit diesem, erzielte schon Lemercier in Paris 1853, später Macpherson in Rom 1855, und nach diesem Carl von Gießendorf, Reiffenstein und L. Schrank in Wien 1865. Es ist dies dasselbe Verfahren, mit welchem Orell Füßli & Co. in der Schweiz

ihre photographieähnlichen Farbendruckbilder erzeugten, die sie Photochromien nennen. Dieses Verfahren hat den Vorzug vor allen anderen direkten photolithographischen Verfahren voraus, daß es möglich ist mit Hilfe desselben nach Halbton-Negativen, wie sie die Camera liefert, druckbare Bilder auf den Stein zu bringen, indem man diesen scharf körnt, mit Asphalt überzieht und kopiert. Wäscht man hierauf den Stein mit Terpentinöl ꝛc., so findet sich auf der gekörnten Steinoberfläche ein Bild im Charakter einer Kreidezeichnung vor, welches seinem ganzen Ansehen nach einer Photographie gleicht, jedoch durch die Zerklüftung in ein körniges Bild zugleich druckfähig geworden ist. Bezüglich des Chromeiweiß- und Chromgelatineverfahrens verweisen wir auf das Kapitel VII S. 82.

6. Die Autotypie.

Die beiden wichtigsten Druckverfahren, welche die Herstellung großer Auflagen auf billigem Wege gestatten, also der Buch- sowie der Steindruck, können Halbtonbilder nicht produzieren. Nachdem aber die Photographie den Drucktechnikern so viele wichtige Dienste geleistet hatte, sollte sie auch noch die Aufgabe lösen, ihre Erzeugnisse der Massenproduktion zugänglich zu machen, ohne sie erst durch Umzeichnung in druckfähigen Zustande versetzen zu müssen, wodurch ja nebst Zeit und

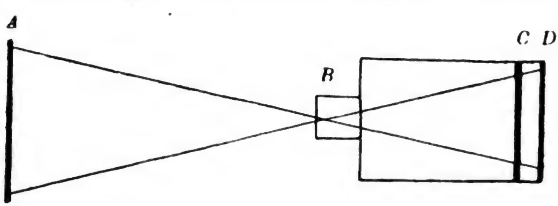


Fig. 39.



AUTOTYPIE
VON DR. E. ALBERT & CO., MÜNCHEN.

Geld auch die Originalität des Bildes verloren geht. Thatsächlich ist dieses hohe Ziel noch vor dem Ende des Jahrhunderts, in dem der Grundstein zu diesen Licht-Künsten gelegt wurde, erreicht worden: wie einst durch die Erfindung der Buchdruckerkunst das Wort, so ist heute durch die Photographie auch das Bild zum Gemeingut aller Menschen geworden. (Vergl. die Beilagen der Firmen: D. E. Albert & Co. in München, J. G. Schelter & Giesecke in Leipzig und Edm. Gaillard in Berlin.)

Die Versuche, die geschlossenen Halbtöne der Photographie so zu zerlegen, daß sie wie eine Kreidezeichnung in den Halbtönen und Schatten weiße Zwischenräume aufweist, hatten sich von jeher nach zwei Hauptrichtungen bewegt, indem man erstens die Zerlegung in der Camera selbst d. h. direkt bei der Aufnahme, zu erzielen versuchte und zweitens, indem man diese Zerlegung beim Kopieren des Bildes, also indirekt, erreichen wollte. Das indirekte Verfahren war das ältere: man legte bei der Umkopierung der negativen Matrize in ein positives Bild zwischen beide ein Netz oder ein feines Gitter aus Geweben (Gaze &c.) und zwang so das Licht, durch dieses eingeschaltete Medium hindurch auf das lichtempfindliche Papier, die Metall oder Stein und Lichtdruckplatte einzuwirken. Man erhielt auf diesem höchst einfachen Wege wohl ein Resultat, — leider war es aber fast unbrauchbar, denn es hatte sich weniger das Bild in seinen Tonwerten, als vielmehr das Netz abgebildet. Das Bild war wohl in Punkte zerlegt, diese waren aber fast alle gleich groß und nicht, wie man es gewünscht hatte, in den Lichtern kleiner und in den Schatten entsprechend größer &c. Die so erhaltenen Bilder machten zumeist den Eindruck, als wären über dieselben weiße Liniaturen gezogen, und man war

bald zur Einsicht gelangt, daß auf diesem Wege nichts zu erreichen sei, und machte sich, mit um so größeren Eifer, an die Ausgestaltung der direkten Verfahren. Diese beruhen ebenfalls auf dem Prinzipe, das Licht durch ein gitterförmiges Medium auf die photographische Platte einwirken zu lassen, nur geschieht dieser Vorgang hier gleich bei der Erzeugung der negativen Matrize in der Camera, so daß schon bei der Aufnahme ein in Punkte zerlegtes negatives Bild des Originales entsteht.

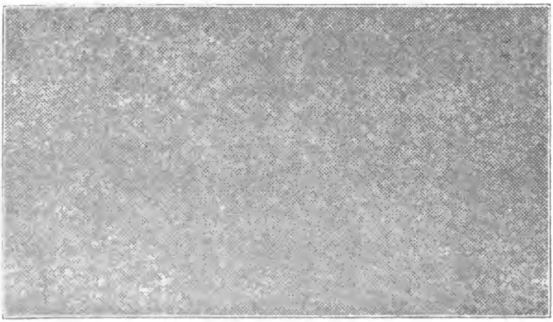


Fig. 40. Rasterplatte.

Bei C in Fig. 37 ist das Netz oder die Linienplatte, auch Raster genannt*), angebracht, durch deren offene Punkte das Licht, vom Originale A ausgehend und durch das Objektiv B gesammelt, dringen muß, um zu der lichtempfindlichen Platte D

*) Nur wird heute in diesem hochentwickelten Prozesse kein Gewebe oder ähnliche primitive Mittel mehr angewendet, sondern man bedient sich sog Rasterplatten, welche Handelsartikel geworden und ziemlich teuer sind. Es sind dies Glasplatten, auf welchen mehr oder weniger feine, und nahe aneinander stehende schwarze Linien in gekreuzten Lagen gezogen oder „rastriert" sind, von welchen sie auch den Namen Rasterplatten haben. (Fig. 40.) Das Cliche der Fig. 39 stammt von der Firma Edm. Gaillard in Berlin, welche solche Rasterplatten erzeugt und in den Handel bringt.

zu gelangen. Wir bemerken zugleich, daß sich zwischen Raster und Platte ein leerer Raum befindet.

Es befindet sich bei A ein Blatt weißes Papier ohne jede Zeichnung: so wird von diesem aus alles Licht mit gleichmäßiger Stärke durch das Objektiv und durch den Raster auf die Platte D einwirken, und es wird sich auf dieser nichts anderes abbilden können, als nur das Rasterbild allein, jedoch als Negativ d. h., es werden dort schwarze Punkte entstehen, wo im Raster durchsichtige Punkte sind, während die Lineatur hell bleibt. Das ist begreiflich, wenn wir die Wirkung des Lichtes auf eine photographische Platte überhaupt kennen.

Alle Lichtstrahlen, welche eine solche Platte treffen, bewirken an den betreffenden Stellen eine Schwärzung derselben, während an den unbelichteten Stellen die Silberschicht der Platte unverändert bleibt und nach der Entwicklung als glasklare Stelle erscheint.

Ganz anders wird sich das negative Rasterbild auf der Platte abbilden, wenn wir an Stelle der weißen Fläche bei A eine Skala verschieden dunkler Töne anbringen. Die dunkleren Partien derselben werden, wie wir wissen, weniger Licht reflektieren als die lichteren und lichtesten Partien. Es müssen daher alle Stellen der photographischen Platte D, die vom Originale A weniger Licht erhalten, bezüglich der chemischen Wirkung desselben zurückbleiben gegenüber jenen Stellen, die, entsprechend der Lichtstärke der Skala, stärker verändert (belichtet) werden.

Diese veränderte Wirkung macht sich dadurch bemerkbar, daß die entsprechenden geschwärzten Punkte des negativen Rasterbildes größer oder kleiner erscheinen; wo viel Licht eingefallen ist, haben sich die Punkte vergrößert. Das kann soweit gehen, daß sich die einzelnen, nebeneinander stehenden (schwarzen) Punkte sogar berühren

und zu Flächen vereinigen, in welchen nur noch viereckige durchsichtige Punkte offen bleiben, während dort, wo, den Schatten des Originales entsprechend, wenig Licht einfallen konnte, die Rasterpunkte wenig oder gar nicht vergrößert wurden und in den ganz dunklen Stellen ganz klar und durchsichtig bleiben. Ein gutes Rasternegativ soll daher in den, den höchsten Lichtern des Originales entsprechenden Partien vollkommen schwarze, gedeckte Flächen mit feinen offenen (klaren) Punkten und in allen den tiefsten Schatten des Originales entsprechenden Stellen, durchsichtige Flächen mit freistehenden schwarzen Punkten aufweisen. Selbstredend werden sich dann auch in allen den Halbtönen entsprechenden Stellen die Uebergänge zwischen diesen beiden extremsten Zuständen bemerkbar machen*).

Man erklärt die Erscheinung, daß sich die Punkte in den Lichtern vergrößern, durch Beugungserscheinungen des Lichtes. Wo dasselbe mit voller Intensität vom Originale durch den Raster dringt, wird es sich auf der kurzen Strecke zwischen diesem und der photographischen Platte über die Ränder des Rasters beugen oder ausbreiten, während das schwächere Licht, von den dunkleren Stellen des Originals ausgehend, sich wenig oder gar nicht überbeugen oder ausbreiten kann. Wir sehen aber hier zugleich, welche wichtige Rolle der leere Raum zwischen dem Raster C und der Platte D zu spielen hat.

Das Rasternegativ, sagt man, entsteht dadurch, daß der

*) Wird nach dieser negativen Matrize eine positive Kopie auf Chromgelatinepapier oder auf einer mit lichtempfindlichen Stoffen überzogenen Metall- oder Steinplatte gemacht, so kehrt sich das Verhältnis von Licht und Schatten wieder um, und wir erhalten ein Bild, bei welchem die lichtesten Stellen durch freistehende zarte Punkte gezeichnet sind, die in den Halbtönen immer größer werden und sich endlich wieder in den Schatten zu Strichen und Flächen vereinigen, wo dann nur mehr einige weiße Punkte offen bleiben.

vor der lichtempfindlichen Platte befindliche Kreuzraster wie ein System von kleinen Lochkameras wirkt und dadurch, daß das helle Bild der Blendenöffnung durch den Raster auf die photographische Platte projiziert wird. Dieser Theorie wird auch in der Praxis Rechnung getragen, indem man bei der Aufnahme Blenden mit ganz verschieden geformten Ausschnitten anwendet und dieselben eventuell auch während der Exposition einmal oder öfter wechselt.

Rasterbilder oder Autotypien gehören somit, infolge der erfolgten Zerlegung bei der Aufnahme in Punkte und Striche, in die Kategorie der linearen Darstellungen, obgleich man dieselben oft als Halbtonbilder (wahrscheinlich vom englischen: Halfton-etching, wie man die Autotypie in England nennt) bezeichnet. Die aus sehr feinen Punkten bestehenden Bilder machen allerdings, besonders auf den Laien, den Eindruck von Halbtönen, doch wird man bei genauer Betrachtung oder bei Anwendung einer Lupe leicht die Struktur der Rasterlineatur erkennen, wie es auch deutlich an der, aus dem Atelier von D. E. Albert & Co. in München stammenden Beilage ersichtlich ist.

7a. Der Farbendruck in allen Drucktechniken.

In den vorausgegangenen Beschreibungen der verschiedenen Drucktechniken,- haben wir immer nur das Abdrucken der jeweiligen Druckform mit einer einzigen, zumeist schwarzen Farbe im Auge gehabt. Das Abdrucken dieser Formen mit bunten Farben, der Farbendruck, erfordert dieselben Hantierungen wie der einfache Druck. Bei demselben kommt es weniger auf die Art des Druckens selbst an, als auf die Art der Zerlegung des bunten Originales in die einzelnen Farben und deren zweckmäßige Verteilung auf den einzelnen, neben oder übereinander abzudruckenden Formen.

Die einfachste Art des farbigen Druckes ist jener, bei welchem an Stelle der schwarzen Farbe ein anderer Farbstoff, z. B. braun, rot, blau, angewendet wird. Man sieht dieses heute sehr häufig, sowohl bei Einzelnblättern als auch bei Textillustrationen; denn der Kontrast zwischen dem grellen Weiß des Papieres und dem satten Schwarz der Druckerschwärze wäre oft zu hart und unschön. Man trachtet denselben also dadurch zu mildern, daß man entweder die schwarze Farbe meidet, oder daß man statt eines rein weißen ein schwach getontes Papier verwendet.

Einen weiteren Schritt in dieser Richtung sehen wir in der Anbringung eines flach unter die Zeichnung gedruckten Farbtones, einer Tonplatte, in welcher man, um die Wirkung zu erhöhen, einzelne weiße Stellen offen läßt, welche die lichtesten Partien des Bildes lebhafter hervortreten lassen. Diese Art, die Drucke auszustatten, verwendete man frühzeitig, indem man die Handzeichnungen der Künstler nachahmte, welche zumeist auf farbigen, bläulichen oder bräunlichen Papieren zeichneten und die Lichter mit Deckweiß erhöhten.

Man nannte diese Blätter Chiaroscuro oder Clair-obscur-Drucke; sie waren von Holzschnitten oder Kupferstichen gedruckt. Als Erfinder dieser Manier wird der Italiener Ugro da Capri (1516) genannt. Es sind jedoch schon vor dieser Zeit datierte Blätter von deutschen Meistern, wie Dürer, Lucas Cranach, Johann Wächtlin &c., bekannt.

Die Ausführung dieser Blätter geschah in der Weise, daß man von der Zeichnungs- (Original-) Platte die Umrisse auf andere Holz- oder Metallplatten übertrug und aus diesen das herausschnitt, was beim Abdruck nicht farbig sein sollte. Dann druckte man mit der ersten Platte die ganze Zeichnung; dieselbe konnte ein Holzschnitt oder ein Kupferstich sein. Die

folgende, meistens in Holz geschnittene Platte gibt im lichten Braun ꝛc. den Lokalton; die höchsten Lichter sind in dieser Platte offen oder wie man sagt: ausgespart*); eine dritte oder auch vierte Platte gaben die Schattentöne. Mit der Zeit ging man in der Anwendung solcher Tonplatten immer weiter, und schon im 16. Jahrhundert hatte man es in der Herstellung solcher farbigen Drucke zu sehr schönen Resultaten gebracht.

So hatte z. B. Albrecht Altdorfer (1480—1538) einen Farbenholzschnitt in 6 Platten ausgeführt, welcher ein Altarbild, Maria von Regensburg darstellt und mit rot, braun, grün und grau lebhaft koloriert erscheint.**) P. Heichem erwähnt (S. 273) eines Farbenholzschnittes mit acht Farben aus dem Jahre 1520.

Eigentliche Farbendrucke im Sinne unserer Zeit sind diese farbigen Drucke, wie man sie richtiger nennen muß, nicht; doch bildete sich aus diesen ersten Anfängen allmählich, wenn auch merkwürdig langsam, der Farbendruck heraus.

Die ersten wirklich hübschen Ergebnisse erzielte jedoch nicht der Farbenholzschnitt, sondern der Farbenkupferstich, wie er im vorigen Jahrhundert ausgeübt wurde.

Man begann hier damit, daß man die Kupferdruckplatten partiell mit den verschiedenen Farben einfärbte, um so ein buntes Bild zu bekommen, in welchem z. B. das Kleid einer Figur blau, das Fleisch rötlich, die Bäume grün, anderes braun ꝛc. gefärbt war. Die Schattierung und Kraft in den einzelnen, neben einander liegenden Farben entstand dadurch von selbst, daß die tiefer gestochenen geätzten oder rauheren

*) Das Aufdrucken der Lichter mit weißer Druckfarbe wurde nicht angewendet; erst der Franzose Franz Perrier druckte um 1600 die weißen Lichter mit Farbe auf, was sich aber nicht bewährte.

**) Dessen Faksimile befindet sich in Dr. Carl v. Lützow's Geschichte des deutschen Kupferstiches und Holzschnittes, Berlin. G. Grote 1891.

Schattenstellen mehr Farbe annahmen als die seichten und glatten Lichter, wie dies ja auch beim monochromen Schwarzdruck der Fall ist. Zu dieser Manier, in Farben zu drucken, eigneten sich die in reiner Sticheltechnik ausgeführten Platten weniger, als die Halbton-Verfahren der Schabkunst, Aquatinta und Kreidezeichungsmanier.

b. Der alte Dreifarbendruck, le Blonds 1740.

Bei diesen farbigen Stichen, welche heute bei den Sammlern sehr geschätzt sind, liegen die einzelnen Farben noch nicht übereinander. Erst Jakob Christoph le Blonds in Paris, ein geborener Frankfurter (geboren 1670, gestorben in Paris 1741) erhielt im Jahre 1740 ein k. Patent auf ein Verfahren, bei welchem die Farbenwirkung durch den Uebereinanderdruck der Farben entsteht; — ja noch mehr: Le Blond ging sogar so weit, eine vielfarbige Wirkung mit nur drei Grundfarben erreichen zu wollen, was ihm auch gleich auf den ersten Wurf in glänzender Weise gelang.

Die drei Grundfarben, welche er anwendete, waren Gelb, Blau und Rot; für jede dieser Farben wurde eine separate Druckplatte in Schwarzkunst angefertigt, und durch den Uebereinanderdruck derselben auf ein Blatt wurden alle Nüancen und Farbenmischungen erzielt bis ins Schwarz*). Später gaben seine Schüler und Nachfolger noch eine vierte, sogen. Kontur- oder Zeichnungs-, auch Kraftplatte genannt, hinzu.

---

*) Es erschien seinerzeit hierüber auch ein Buch unter dem Namen: Il Colorito, ou l'harmonie du coloris dans la Peinture, reduit à des principes infaillibles et à une pratique méchanique, avec des figures imprimées en couleur, pour en faciliter l'intelligence. Par Jaques Christophe le Blond.“ Quart mit fünf Kupferstichen. Ist auch in englischer und deutscher Sprache gedruckt, jedoch sehr selten.

Merkwürdigerweise kommt diese gegen Ende des vorigen Jahrhunderts hochentwickelte Farbendrucktechnik bald ganz außer Uebung; zu Beginn unseres Jahrhunderts, als die Lithographie ihre Thätigkeit begann, war sie vollkommen vergessen. Diese mußte erst wieder den ganzen mühevollen Werdegang durchmachen, um Farbendrucke zu erzeugen, wie wir dies beim Holzschnitte sowohl als beim Kupferdruck gesehen haben. Die Lithographie begann wieder bei dem einfachen Tondruck, setzte diesem Lichter auf, vermehrte diese Tonplatten und druckte in der ersten Zeit (noch bis 1820) die einzelnen Farben flach nebeneinander, und über diese erst die vollendende Zeichnung.

Genau besehen war es aber doch die Lithographie, welche zuerst jene Verfahren ausbildete, die heute in allen drei Drucktechniken zur Herstellung jener hübschen farbigen Reproduktionen angewendet werden, die wir als Chromolitho-, Chromoxylo-, Chromozinko-, Chromohelio-Graphien oder Typien bezeichnen.

Der schwierigste Teil der Arbeit liegt in der Zerlegung des zu reproduzierenden farbigen Originales und in dem Herausziehen der einzelnen Farben. Dazu gehört, außer der Kenntnis des Zeichnens und Malens, ein feines Gefühl für Farbenwirkung und eine reiche Erfahrung.

Oberster Grundsatz ist: suche mit möglichst wenig Farben, bezw. Farbplatten, möglichst viele Mischfarben durch den Uebereinanderdruck der Farben zu erreichen. Durch Mischen von Gelb und Blau muß Grün, durch Gelb und Rot muß Orange, durch Rot und Blau Violett in möglichst vielen Abstufungen erreicht werden 2c. Dabei wird es sich nicht gleich bleiben, ob das Gelb z. B. zuerst und über dieses das Blau gedruckt wird, oder die Reihenfolge eine umgekehrte ist: in

dem einen Falle wird man blaugrün, in dem anderen Falle ein gelbgrün erhalten u. s. w.

c. **Der photographische Dreifarbendruck.**

In neuester Zeit ist man zu dem von Le Blond im vorigen Jahrhundert angewendeten Dreifarbendruckverfahren zurückgekehrt und hat mit Hilfe der Photographie versucht, die einer jeden dieser drei Farben entsprechenden Teile aus dem Originale herauszuziehen, denn durch das Auge und die Hand des Menschen allein ist diese Aufgabe, trotz aller Fachkenntnisse und Uebung, nicht zu lösen.

Der photographische Dreifarbendruck ist aufgebaut auf den Prinzipien der farbenrichtigen, orthochromatischen, Photographie, welche die richtigen Tonwerte der Farben auf der Matrize wiedergeben und so eine möglichst getreue Umsetzung dieser Farben in eine monochrome Kopie bieten soll.

Während es aber bei der orthochromatischen Photographie darauf ankommt, die Tonwerte aller Farben auf einer Matrize zu erhalten, strebt man bei dem photographischen Dreifarbendruck dahin, die Details oder Tonwerte einer der drei Farben (Blau, Gelb und Rot) auf je eine dafür empfindlich gemachte (sensibilisierte) Platte zu bringen, indem man durch die Anbringung von Lichtfiltern, die anderen Farben von der Platte abhält. Es muß demnach jedes farbige Original dreimal vom gleichen Standpunkte aus photographiert werden.

Der Erste, welcher den Gedanken der Farbenzerlegung auf photographischem Wege unter Anwendung von drei farbigen Lichtfiltern faßte und veröffentlichte, war der Engländer Prof. J. Clerk Maxwell (1861); diesem folgten später Henry Collen, sein Landsmann 1865, und im selben Jahre Freiherr v. Ransonnet in Wien, bis endlich Ducos du Hauron, sowie Charles Cros im Jahre 1869 und Joseph Albert in München 1877 die Anwendung dieses



Kunstanstalt

J. G. Schelter

&

Giesecke

Leipzig

LEIPZIG S G

Dreifarben-druck-Ätzung

Gedruckt auf einer Phönixpresse der Maschinenfabrik J. G. Schelter & Giesecke Leipzig

Prinzipes auf die Drucktechnik energisch aufnahmen. Aber alle bisher gemachten Versuche scheiterten an einem Uebel, welches erst durch Prof. H. W. Vogel in Berlin und Prof. Dr. Eder in Wien behoben wurde, als es diesen gelang, durch die Entdeckung der sog. Sensibilisatoren, die photographischen Platten auch für die weniger brechbaren Strahlen des Spektrums (gelb, orange und rot) empfindlich zu machen.

Mittlerweile hatte Prof. Dr. Vogel in Berlin die Theorie und das Princip des heutigen Dreifarbendruckes veröffentlicht, auf Grund dessen im Jahre 1890, der Chromolithograph Emil Ulrich in Berlin, denselben praktisch auszuüben begann. Ulrich trat später mit Dr. Vogel in nähere Verbindung; man gründete eine eigene Gesellschaft für „Naturfarbendruck“ und verkaufte später das Verfahren an Kurtz in New-York, welcher dasselbe für die Autotypie einrichtete und damit auf die heutige Höhe brachte.

Der Dreifarbendruck findet seine Ausführung sowohl im Buchdruck mit Hilfe der Autotypie (vergl. die Beilage aus der Officin von Schelter & Giesecke in Leipzig, einem Autotypie-Dreifarbendruck), als im Stein- und Aluminiumdruck, wie endlich im Lichtdruck. Für die Tiefdruckverfahren fand er bisher noch keine intensivere Anwendung.

Das Prinzip des photographischen Dreifarbendruckes.

Um die Wirkung der orthochromatischen Photographie und den Zweck der sog. Lichtfilter hierbei näher zu erklären, müssen wir uns vor Augen halten, daß die photographischen Platten nur für einen kleinen Teil der Strahlen empfindlich sind, aus welchen das Tageslicht besteht (Spektralfarben). Die nasse Collodionplatte ist nur für violett und blau empfindlich, während sich bei den sog. Trockenplatten

(Bromsilberplatten ꝛc.) die Empfindlichkeit weiter gegen das Grün des Spektrumbandes erstreckt. Die ganze Reihe der Farbstrahlen, von Grün angefangen durch das Gelb, Orange und Rot, vermögen keine Wirkung auf die gewöhnliche photographische Platte auszuüben,*) wodurch es auch erklärlich ist, daß dieselben in einer Dunkelkammer bei gelbem oder rotem Lichte verarbeitet werden können.

Infolge des Umstandes, daß nicht alle Strahlen des Tageslichtes bei der Herstellung eines Lichtbildes (der Photographie) mitwirken, mußten naturgemäß die Farben und Tonwerte unrichtig und mangelhaft wiedergegeben erscheinen, welchem Uebelstande erst durch die Ausbildung der sog. orthochromatischen (oder farbenrichtigen) Verfahren gesteuert wurde. Diese beruhen auf den durch Dr. Vogel und Dr. Eder gefundenen Prinzipien, daß die Empfindlichkeit der Platten auch für die lichteren Farben des Spektrums (die minder brechbaren Strahlen desselben) sehr bedeutend gesteigert werden können, indem man der photographischen Schicht Farbstoffe zusetzt, welche durch die gelben, orangen und roten Strahlen eine chemische Zersetzung erfahren.

Ein Körper kann aber nur durch Strahlen einer bestimmten Nuance zersetzt werden, wenn er diese absorbiert. Will man demnach eine Platte für gelb empfindlich machen, (sensibilisieren), so setzt man der Schicht einen Farbstoff zu, welcher diese Strahlengattung (gelb) absorbiert, alle anderen Strahlen aber durchläßt. Die Farbe dieses Körpers wird somit blau sein; Sensibilisatoren für Rot werden grün, und für Grün wieder werden sie rot sein.

---

*) Die Platten werden nur durch den blauen Teil des weißen Tageslichtes chemisch verändert — geschwärzt — sie sind somit nur „blauempfindlich“.

Um aber die Tonwerte jeder einzelnen der drei Hauptfarben (blau, gelb und rot) zum Zwecke des Dreifarbendruckes aus einem Originale entnehmen zu können, werden drei Aufnahmen gemacht, bei welchen immer je zwei Farben auf die Platte einwirken müssen, während die dritte Farbe von der Einwirkung auf die Platte abgehalten wird. Zu diesem Zwecke schaltet man vor oder hinter das Objektiv ein durchsichtiges, färbiges Medium, wie z. B. eine gefärbte Glasplatte, ein Kollodium- oder Gelatinehäutchen, oder eine mit färbiger Flüssigkeit gefüllte Glaskuvette ein; diese färbigen, durchsichtigen Körper nennt man „Licht- oder Strahlenfilter“. Die vom Filter absorbierten Strahlen gelangen nicht mehr auf die photographische Schichte, der in der Camera befindlichen Platte und können somit auf dieser keine Wirkung ausüben. Die Platte bleibt an den entsprechenden Stellen durchsichtig, während sie sich, durch die passend gewählten Sensibilisatoren unterstützt, an allen übrigen Stellen mehr oder weniger schwärzt.

Es wird demnach, um nur ein Beispiel anzuführen, eine Platte, welche mit Cyanin oder anderen Farbstoffen rot und gelb empfindlich gemacht wurde, die Druckform für Blau geben. Naturgemäß muß hier die Wirkung der blauen und violetten Strahlen durch ein entsprechendes Filter aufgehoben werden. Hübl empfiehlt hierfür entweder eine Lösung von Biebricher Scharlach oder (als Trockenfilter) eine mit Safraninkollodium überzogene Glasplatte.

Da die Wirksamkeit der als Sensibilisatoren verwendeten Farbstoffe sowohl, als auch die als Lichtfilter angewendeten Gläser und Farben weniger von ihrem Aussehen, als ihrem spektroskopischen Verhalten bedingt sind, ist deren Bestimmung und Wahl für den Laien ziemlich erschwert und

überhaupt ohne eingehende Fachkenntnisse fast unausführbar.

So verlockend es aussieht, mit nur drei Farben die reichste Wirkung zu erzielen, weicht man neuestens gerne von dem reinen Dreifarbendruck-Prinzipe ab und gibt noch eine oder mehrere Platten zu, vor allem das, die Farben verbindende Grau. Auch wurde schon empfohlen, von jeder der drei Farben zwei Platten zu nehmen, oder mindestens zwei Blau und zwei Rot, je eine licht die andere dunkel.

Nicht selten finden heute bei der Herstellung eines Blattes mehrere Druckverfahren Anwendung, wobei die Billigkeit und Schnelligkeit des einen Verfahrens, durch die Ausdrucksfähigkeit und den Tonreichtum des anderen ergänzt wird. So sehen wir z. B. den Lichtdruck vielfach mit dem Steindrucke kombiniert; indem dieser zu unterst, in der Mitte oder zum Schlusse auf die anderen Farben gedruckt wird; ebenso wird die Heliogravure mit dem farbigen Lichtdrucke und mit der Chromolithographie, sowie die Autotypie und Photozinkotypie mit der letzteren u. s. w. in allen Varianten in Verbindung gebracht.

d. Der japanische Farben-Holzschnitt.

Der Unterschied des japanesischen wie des chinesischen Farbenholzschnittdruckes gegenüber dem europäischen, besteht darin, daß hier Oelfarben zum Drucken angewendet werden, während dort mit Wasserfarben gedruckt wird, welche mit einem Bindemittel, wie z. B. Reiswasser oder Leimwasser, Stärkekleister ꝛc. zur Verwendung kommen. An Stelle des bei uns üblichen Einwalzens des Druckstockes mit fetter Farbe tritt bei dem japanischen Wasserfarbendruck das Einpinseln des Blockes. Der Drucker überfährt die hochstehenden Stellen des Holzschnittes mit dem Pinsel, der mit mehr oder weniger

Farblösung getränkt ist, spritzt hierauf eine kleine Menge Reiswasser oder dünnen Reiskleister auf den Stock und verteilt alles nach Wunsch und Bedarf mittels eines zweiten Pinsels. Der japanische Drucker ist dadurch imstande, schon auf der Farbplatte selbst verschiedene Uebergänge der einzelnen Farben anzubringen, die Farben in einander zu vertreiben und zu gleicher Zeit von einem Stocke mehrere Farben zu drucken. Da immer auf gefeuchteten Papieren gedruckt wird, so heben diese die Wasserfarben willig von der eingemalten Druckform ab, und es entstehen dadurch jene ganz reizenden Bilder, welche der Laie, ja oft selbst der Fachmann, nicht für Drucke, sondern für wirkliche Handmalerei hält.

Sach-Register.

Bezugsquellen-Verzeichnis.

Anlagen, komplette

für Galvanoplastik und Galvanostegie, elektrochemische Aetzung, Dynamos, Elektromotoren, Pressen, Graphitiermaschinen, Kreissägen, Schmelzöfen, Wannen, Kupfervitriol, Graphit 2c. 2c.
Dr. G. Langbein & Co., Leipzig-Sellerhausen
siehe Inserat Seite 170.

Aubel-Druck:

C. F. Kaiser in Köln-Lindenhöhe.

Buchdruckerei-Bedarfsartikel:

D. Stempel, Frankfurt a. M. S. Spezialität: Ausschlußmaterial. Leistungsfähigste Firma des Continents.

Buch-Einbände und Einbanddecken, Postkartenalbums, Poesie- u. Tagebücher, Sammelbücher für unaufgezog. Photographien:
Leipziger Buchbinderei-Aktien-Gesellschaft, vorm. Gustav Fritzsche in Leipzig.

Farben für alle graphischen Zwecke:

E. T. Gleitsmann, Buch- u. Steindruckfarben-Fabrik in Dresden.
Kast & Ehinger, Buch- u. Steindruckfarben-Fabrik in Stuttgart.

Kunstdruck-Papier:

Erste Deutsche Kunstdruck-Papierfabrik **Carl Scheufelen** in Oberlenningen-Teck (Württ.). Sonder-Erzeugnis: **Phönix-Kunstdruck.** Neuheit: Unempfindliches Kunstdruckpapier (zum Patent angemeldet).

Lithographie:

Kunstanstalt und Druckereien Kaufbeuren in Kaufbeuren.

Papiere für alle graphischen Zwecke:

Gust. Schaeuffelen'sche Papierfabrik in Heilbronn a. N. (Wbg.).
Edm. Obst in Leipzig. } (Lithographiepapiere,
Edmund Obst & Co. in Berlin S. W. } Illustrationspapiere.)

Photo-Zinkographie:

Studders & Kohl, Photo-zinkographische Kunstanstalt in Leipzig-Reudnitz, Kohlgartenstr. 49. Spezialität: Anfertigung von Buchdruck-Clichés in Zink und Kupfer.

Dr. E. Albert & Co., München, Schwabingerlandstraße 55. (Autotypie, Zinkographie, Heliogravure, Kupferdruck, Photographie.)

Schnellpressen für Buch-, Stein-, Licht- und Blechdruck:

Maschinenfabrik Johannisberg, Klein, Forst & Bohn Nachf. in Geisenheim a. Rhein.

9 **Bodmer, J. J., Karl v. Burgund, e. Trauersp. (n. Aeschylus).** Her. v. B. Seuffert. XII, 26 S. 1883. 50 Pf.
10. **Hagedorn, F. v., Versuch einiger Gedichte.** Her. v. A. Sauer. XI. 99 S. 1883. 90 Pf.
11. **Klopstock, F. G., Der Messias, erster, zweiter u. dritter Gesang.** Her. v. F. Muncker. XXXI, 84 S. 1883. 90 Pf.
12. **Bodmer, J. J., Vier kritische Gedichte.** Her. v. J. Bächtold. XLVII, 110 S. 1883. 1 M. 20 Pf.
13. **Wagner, H. L., Die Kindermörderin, e. Trauersp.** n. Szenen aus den Bearbeitgn. K. G. Lessings u. Wagners. Her. v. Erich Schmidt. X, 116 S. 1883. 1 M.
14. **Goethe, Ephemerides und Volkslieder.** Her. v. Ernst Martin. XX, 47 S. 1883. 60 Pf.
15. **Brentano, C., Gust. Wasa.** Her. v. J. Minor. XIV, 136 S. 1883. 1 M. 20 Pf.
16. **Friedrich d. Gr., De la littérature allemande.** Her. v. L. Geiger. XXX, 37 S. 1883. 60 Pf.
17. 18. 19. **Schlegel, A. W., Vorlesgn. über schöne Litteratur u. Kunst.** 1884. Her. v. J. Minor. Erster Teil: Die Kunstlehre. LXXII, 370 S. 3 M. 50 Pf. Zweiter Teil: Geschichte der klass. Litt. XXXII, 396 S. 3 M. 50 Pf. Dritter Teil: Gesch. der romant. Litt. (nebst Personenreg. zu d. 3 Teilen) XXXIX, 252 S. 2 M. 50 Pf., zus. 9 M. 50 Pf.
20. **Winckelmann, J. J., Gedanken üb. d. Nachahmg. d. griech. Werke in d. Malerei u. Bildhauerk.** Erste Ausg. 1755 mit Oesers Vignetten. Eingel. v. L. v. Urlichs, her. v. B. Seuffert. X, 44 S. 1885. 70 Pf.
21. **Goethe, Die guten Frauen.** Mit Nachbildg. d. Originalkupfer. Her. v. B. Seuffert. XI, 27 S. 1885. 70 Pf.
22. **Pyra, J. J. u. S. G. Lange, Freundschaftl. Lieder.** Herausg. v. A. Sauer. L, 167 S. 1885. 1 M. 80 Pf.
23. **Moritz, K. Ph., Anton Reiser,** e. psychol. Roman. Her. v. L. Geiger. XXXVIII, 443 S. 1886. 3 M. 80 Pf.
24. **Iffland. A. W., Ueber m. theatral. Laufbahn.** Her. v. H. Holstein. CVI, 180 S. 1886. 2 M.
25. **Meyer, Heinr., Kleine Schriften z Kunst.** Her. v. P. Weizsäcker. CLXIX, 258 S. 1886. 4 M. 20 Pf.
26. **Schlegel, Joh. Elias, Aesthetische u. dramaturgische Schriften.** Her. v. J. v. Antoniewicz. CLXXX, 226 S. 1887. 4 M.
27. **Heine, Buch der Lieder** nebst ein. Nachlese n. d. ersten Druck. od. Handschr. Her. v. E. Elster. CLIV, 255 S. 1887. 4 M.
28. **Lessing, K. G., D. Mätresse, Lustspiel.** Her. v. E. Wolff. XX, 113 S. 1887. 1 M. 30 Pf.
29. 30. **Briefe üb. Merkwürdigkeit d. Litteratur.** Her. v. A. v. Weilen. 29. Erste u. zweite Samml. S. 1—187. 1888. 1 M. 80 Pf. 30. Dritte Samml. nebst Einleitg. CXLIX, S. 188—367. 1889. 4 M., zus. 5 M. 80 Pf.
31. **Moritz, K. Ph., Ueber d. bild. Nachahmung des Schönen.** Her v. S. Auerbach. XLV, 45 S. 1888. 90 Pf.
32. **Leisewitz, J. A., Julius v. Tarent u. die dramatischen Fragmente.** Her. v R. M. Werner. LXVIII, 134 S. 1889. 2 M.
33—38 **Uz, sämtl poet. Werke.** Her. v. A. Sauer. CIX, 422 S. 1890. 8 M. 40 Pf.
39. **Das Faustbuch des Christl. Meynenden.** Nach dem Druck von 1725 her. v. Siegfr. Szamatólski. Mit 3 Portr. XXVI, 30 S. 1891. 1 M. 60 Pf.
40—41. **Von deutsch. Art u. Kunst.** Einige flieg. Bl. Her. v. H. Lambel. LVII, 124 S. 1892. 3 M. 50 Pf.
42. **Götz, Joh. Nic., Gedichte.** Her. v. C. Schüddekopf. XXXVI, 89 S. 1893. 2 M. 40 Pf.
43—45. **Goezes Streitschriften gegen Lessing.** Her. v. Erich Schmidt. VI, 208 S. 1893. 3 M. 30 Pf.
46—47 **Forster, Georg, Ausgew. kl. Schriften.** Her. v. A. Leitzmann. XX, 165 S. 1894. 3 M.
48. **Thümmel, M. A. v., Wilhelmine.** Her. v. Rich. Rosenbaum. XII, 54 S. 1894. 1 M. 20 Pf.

49—50. **Göttinger Musenalmanach auf 1770.** Her v Karl Redlich. 110 S. 1894 2 M 50 Pf.

51 **Thomasius, Christian, Von Nachahmung der Franzosen.** Nach den Ausgaben v 1687 u. 1701. Her. v A. Sauer IX, 50 S. 1894 60 Pf

52—53 **Göttinger Musenalmanach auf 1771.** Her v Karl Redlich IV, 100 S 1895 1 M. 20 Pf.

54—55. **Chamisso, Adelbert v., Fortunati Glückseckel u. Wunschhütlein.** Ein Spiel (1806). Aus d. Handschr zum ersten Male her v E F Kossmann XXXVI, 68 S 1895 1 M. 20 Pf.

56—57. **Borkenstein, Heinrich, Der Bookesbeutel.** Lustspiel (1742). Her. v. F F. Heitmüller (XXX 73 S u 1 Stammbaumtafel.) 1 M. 20 Pf

58—62. **Humboldt, Wilh. v., Sechs ungedruckte Aufsätze üb. d. klass. Altertum.** Her. v. A. Leitzmann LIV, 214 S. 1896. 3 M.

Alle Nummern auch gebunden Preis des Einbandes, braun Lwd mit Rotschnitt, 80 Pf.

Meringer, Rud. u. Karl Mayer, Versprechen und Verlesen. Eine psychologisch-linguistische Studie Gr. 8°. (XIV, 204 S.) 4 M. 50 Pf.

Mörike, Ges. Schriften. 4 elegante Leinwandbände. Bd I. Gedichte. 10 Aufl Idylle vom Bodensee. Bd. II. Erzählungen. 2. Aufl Hutzelmännlein, Mozart auf der Reise nach Prag u s. w. III/IV. Maler Nolten. Roman. 4. Auflage. 2 Bände. Jeder Band eleg. geb. 5 M.

— **Mozart auf der Reise nach Prag.** Novelle 5. Auflage Vornehmer Leinwandband mit Rotschnitt 2 M. 50 Pf.

— **Historie von der schönen Lau.** Mit 7 Umrißzeichnungen von Mor. v Schwind 4°. Prachtbd. 5 M.

Mörike-Storm-Briefwechsel. Herausgeg. v. Jakob Bächtold. Gr. 8°. (74 S.) 1 M. 80 Pf., geb. 2 M. 80 Pf.

Ossians Gedichte aus dem Gälischen im Sylbenmaße des Originals von Ch. W. Ahlwardt. 4. Aufl. 1861. 3 Bde. (309 S., 336 S., 414 S.) 16°. 3 M.

Platen, Aug. v., Gedichte. In neuer volkstümlicher Auswahl 1887 (VIII, 144 S.) 8°. Geb. 1 M. 20 Pf.

Reuling, C., Die komische Figur in den wichtigsten deutschen Dramen bis zum Ende des 17. Jahrh. Gr. 8. (III, 181 S.) 4 M.

Thümmels Werke. Mit Biographie 4 Bde Kl 8° 6 M. Eleg. geb. 7 M

Vischer-Erinnerungen. Aeußerungen und Worte von Ilse Frapan. Ein Beitrag zur Biographie Fr. Th Vischers 2. Aufl 1889. (VIII, 119 S. mit Vischers Porträt in Lichtdruck) 8°. 3 M Geb. 4 M.

Wieland, C. M., Oberon. Illustr. von Gabriel Max und G Closs. Neue Taschenausg. Farbiger Prachtband. 4 M

Ziegler, Professor Dr. Theob., Die Fragen der Schulreform. Zwölf Vorlesungen. 1891. (VII, 176 S.) 8° 2 M 50 Pf

— **Die soziale Frage eine sittliche Frage.** 5 Aufl 1895 (III. 183 S.) 8°. 2 M. 50 Pf.

— **Das Gefühl.** Eine psychol. Untersuchung 2 Aufl 1893 (328 S) Gr. 8°. 4 M. 20 Pf. Geb. 5 M. 20 Pf.

— **Notwendigkeit und Berechtigung des Realgymnasiums.** Vortrag gehalten in der Delegiertenversammlung d allgem. dtsch Realschulmännervereins zu Berlin am 28 März 1894 1894 (31 S.) Gr 8° 50 Pf.

— **Friedrich Theodor Vischer.** Vortrag gehalten im Verein f. Kunst u. Wissenschaft zu Hamburg 1893. (47 S.) Gr. 8°. 1 M. 20 Pf.

— **Der deutsche Student am Ende des 19. Jahrhunderts.** Vorlesungen gehalten im Wintersemester 1894 95 an der Kaiser-Wilhelms-Universität zu Straßburg 6. Aufl. 1896. (240 S.) 8°. Cart. 3 M. 50 Pf

Lehrer-Zeitung: Wenn eine kurzgedrängte **physikalische Geographie** aus der Feder eines so tüchtigen Fachmannes, wie es Prof. Günther in München ist, erscheint, so ist von vornherein zu erwarten, daß das nur etwas Gutes sein kann. Jeder, der das Buch liest, wird sehen, daß er sich in dieser Erwartung nicht getäuscht hat.

Ausland: **Kaum je ist mir ein Buch zu Gesicht gekommen,** das wie **Rebmann's „der menschliche Körper** und **Gesundheitslehre"** auf so kleinem Raum ein so klares Bild von dem Bau und den Thätigkeiten des menschlichen Körpers geboten hätte. Ich stehe nicht an, das Werkchen als ein **für den Unterricht höchst brauchbares** zu bezeichnen.

Littbl. d. dtsch. Lehrerztg.: Die beiden Bändchen **„Hartmann von Aue 2c."** und **„Walther von der Vogelweide"** geben eine Auswahl des **Besten aus dem Besten** unserer **altklassischen deutschen Litteratur** im ursprünglichen Text.

Allg. Zeitung (München): Ellinger bietet in **„Kirchenlied und Volkslied,** geistliche und weltliche Lyrik des 17. und 18. Jahrhunderts **bis auf Klopstock"** den Schülern ein Handbuch, das den Verständigeren für den deutschen Unterricht gewiß **hochwillkommen** ist.

Berl. philolog. Wochenschrift: **Steuding, griechische und römische Mythologie.** Die überaus schwierige Aufgabe, den wesentlichsten Inhalt auf nur 140 Kleinoktavseiten übersichtlich und gemeinverständlich darzustellen, ist von dem Verfasser des vorstehenden, in der bekannten Art der „Sammlung Göschen" ausgestatteten Büchleins **in höchst anerkennenswerter Weise gelöst worden.**

Zeitschr. f. dtsch. Unterricht: Die **„Althochdeutsche Litteratur"** Schaufflers ist eine **hocherfreuliche Gabe;** sie beruht überall auf den neuesten Forschungen und giebt das Wichtigste in knappster Form.

Natur: Es ist geradezu erstaunlich, wie es der rühmlichst bekannte Verlag ermöglicht, **für so enorm billige Preise** so **vorzüglich ausgestattete Werkchen** zu liefern. Das vorliegende Bändchen bringt in knapper und verständlicher Form das Wissenswerteste der **Mineralogie** zum Ausdruck. Saubere Abbildungen erleichtern das Verständnis.

Globus: Es ist **erstaunlich, wie viel diese kleine Kartenkunde bringt,** ohne an Klarheit zu verlieren, wobei noch zu berücksichtigen ist, daß **viele Abbildungen** den Raum stark beengen. **Vortrefflich** wird die **Kartenprojektionslehre** und die **Topographie geschildert.**

Nationalzeitg.: Es ist **bis jetzt in der deutschen Litteratur wohl noch nicht dagewesen,** daß ein Leinwandband von fast 300 Seiten **in** vorzüglicher Druck- und Papierausstattung zu einem Preis zu haben **war,** wie ihn die „Sammlung Göschen" in ihrem neuesten Bande, **Max Koch's Geschichte der deutschen Litteratur** für den Betrag von **sage achtzig Pfennige** der deutschen Leserwelt bietet.

Leipziger Zeitung: Wer sich rasch einen guten Ueberblick über das Gebiet der deutschen Heldensage verschaffen will, ohne eigene intensivere Studien machen zu können, der greife getrost zu dem Büchlein von Jiriczek.

Prakt. Schulmann: Ein **Meisterstück kurzen und bündigen,** und doch **klaren** und **vielsagenden Ausdrucks** wie die „Deutsche

Litteraturgeschichte" von Prof. M. Koch ist auch die vorliegende **„Deutsche Geschichte im Mittelalter"**.

Natur: In der **Chemie** von Dr. Klein empfängt der Schüler fast mehr, wie er als Anfänger bedarf, mindestens aber so viel, daß er das Wissenswürdigste als unentbehrliche Grundlage zum Verständnisse der Chemie empfängt. . .

Kunst f. Alle (München): K. Kimmich behandelt in seinem Bändchen, „Zeichenschule" benannt, in **knapper, kerniger, sachlich-zielbewußter Form** das weite Gebiet des bildmäßigen Zeichnens und Malens. . . . Gleich nutzbringend und in reichstem Maße bildend für Lehrer, Schüler und Liebhaberkünstler, möchte ich das **wirklich vorzügliche Werk** mit warmen anerkennenden Worten der Einführung in Schule, Haus und Werkstatt zugänglich machen. Die Ausstattung ist dabei eine so vornehme, daß mir der Preis von 80 Pfennigen für das gebundene Werk von 138 Seiten kl. 8° wirklich **lächerlich billig** erscheint. Nicht weniger als 17 Tafeln in Ton-, Farben- und Golddruck, sowie 135 Voll- und Textbilder illustrieren den **äußerst gesunden Lehrgang** dieser Zeichenschule in **feinfühlender Weise.**

Schwäb. Merkur: **Prof. G. Mahler** in Ulm legt uns eine Darstellung der **ebenen Geometrie** vor, die bis zur Ausmessung des Kreises einschließlich geht. Besondere Sorgfalt ist der Auswahl und Anordnung der Figuren zu teil geworden, deren saubere Ausführung in 2 Farben angenehm berührt.

Globus: **Hoernes, Urgeschichte.** Der bewährte Forscher auf **vorgeschichtlichem Gebiete** giebt hier in knappster Form die lehrreiche Zusammenstellung des Wissenswertesten der Urgeschichte. **Vortrefflich geeignet zur Einführung und zum Ueberblick.**

Jahresberichte der Geschichtswissenschaft: Hommel, auf dem Gebiet der altorientalischen Geschichte eine anerkannte Autorität, behandelt in diesem Bändchen die morgenländische Geschichte mit großer Genauigkeit und wissenschaftlicher Gründlichkeit in knappster Form. Das kleine Büchlein muß warm empfohlen werden.

Lpzgr. Ztg. (Wissensch. Beil.): „Die **Pflanze" von Dr. E. Dennert** können wir bestens empfehlen. In kürzester, knappester, **sehr klarer und verständlicher Form** weiß sein Verfasser alles Wissenswerteste über den inneren und äußeren Bau und über die Lebensverrichtungen der Pflanze zur Anschauung zu bringen, wozu seine **ganz vortrefflichen, selbstgezeichneten Textabbildungen** außerordentlich viel beitragen helfen.

Schwäb. Merkur: Die **Römische Altertumskunde** von **Dr. Leo Bloch** behandelt kurz und klar die Verfassungsgeschichte, die Staatsgewalten, Heerwesen, Rechtspflege, Finanzwesen, Kultus, das Haus, die Kleidung, die Bestattung und andere öffentliche und häusliche Einrichtungen der Römer . . . .

Weimarsche Zeitg.: **Waltharilied.** Mit dieser Uebersetzung wird uns eine hochwillkommene und von Litteraturfreunden längst ersehnte Gabe geboten. . . . Von einer guten Uebersetzung ist zu verlangen, daß sie, **sinn-** und zugleich möglichst **wortgetreu**, ohne dem Urtext, wie der deutschen Sprache Gewalt anzuthun, den Geist des Originals

klar und ungetrübt wiederspiegele. **Dieser Forderung gerecht zu werden, hat Althof in meisterhafter Weise verstanden.**

Blätter f. d. bayr. Gymn.-Schulw.: **Swoboda, Griech. Geschichte.** Schon der Name und der Ruf des Verfassers bürgt dafür, daß wir nicht etwa bloß eine trockene Kompilation vor uns haben, **überall zeigen sich die Spuren selbständiger Arbeit.**

Prakt. Schulmann: **Seyfert, Schulpraxis.** Es wird in **gedrängter Darstellung ein reicher, wohldurchdachter, den neuesten pädagogischen Bestrebungen gerecht werdender Inhalt** geboten und für den, der tiefer eindringen will, ist gesorgt durch reichhaltige Litteraturnachweise.

Zeitschr. f. d. Realschulw.: Es war ein glücklicher Gedanke der rührigen Verlagshandlung, die Abfassung des der Einführung in die **Arithmetik und Algebra** dienenden Bändchens ihrer „Sammlung" dem hochgeachteten Fach- und Schulmanne **Prof. Dr. Schubert** zu übertragen .... Der Verfasser wußte die Schwierigkeiten mit großem Geschick zu bewältigen, indem er durch einen streng systematischen Aufbau des arithmetischen Lehrgebäudes der Fassungskraft des Anfängers möglichst Rechnung trug und dabei nur das Hauptsächliche ins Auge faßte. — **Formelsammlung und Repetitorium der Mathematik v... Prof. Th. Bürklen** .... Die durch **reinen Druck** und geschmack... **Ausstattung** sich auszeichnende „**Formelsammlung**" wird infolg... **reichen vielseitigen Inhaltes**, ihrer **zweckentsprechenden** Anord... **orientierenden Gliederung** als Nachschlagebuch vorzügliche D...

Grenzboten: **Das Fremdwort im Deutschen** v... **Kleinpaul. Ein lehrreiches Büchlein**, das in seinen en... **eine Fülle von Sprachbelehrung bietet**, die jeden f... einigermaßen das Bedürfnis fühlt, sich über Spra... verschaffen. Der Verfasser hat sich schon durch... Bücher über die Sprache und ihr Leben bek... ausgebreitete, sichere Kenntnis der Sprach-... Ausdauer auf diesem Gebiete gesammelt... geschickt zu gruppieren und vorzutrag...

Staatsanzeiger: Die Rö... **geistvolle glänzende Arbeit.** Ei... Ende mit größtem Genuß dur... des römischen Schrifttums u... haupt besser und gründlic... stündige Universitätskoll...

Meteorologi... **rologie** seine schw... vertritt er den ...

Schwei... von Fren... durchgeht... wird ... und ... de...